

Н. А. ИВАНОВ

ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ
СНАРЯДЫ
И ИХ РАБОТА

с 19736



ОГИЗ • ГОСТРАНСИЗДАТ • ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД • 1934

АННОТАЦИЯ

Настоящая брошюра знакомит читателя с развитием дноуглубительного дела, с конструкцией снарядов разных типов и со способами работ этими снарядами.

Брошюра дает в сжатой форме ряд теоретически обоснованных практических указаний, проведение которых в жизнь даст во многих случаях возможность улучшить работу дноуглубительных снарядов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Широко развернутая социалистическая реконструкция всего народного хозяйства не могла не отразиться и на дноуглублении. Если пять лет тому назад в нашем Союзе стоимость производимых ежегодно дноуглубительных работ определялась примерно в 17 миллионов рублей, то в 1933 году она достигла уже 55 миллионов рублей.

Продолжающееся строительство требует все новых и новых дноуглубительных работ. Нет почти ни одной эксплуатируемой реки или порта, ни одного сколько либо крупного строительства на реке, которые не требовали бы выполнения того или иного объема дноуглубительных работ.

Мало того, целый ряд работ многомиллионной стоимости, ни в какой мере не имеющих прямым своим назначением углубление дна какого-либо водоема, выполняется дноуглубительными снарядами. К числу таких работ прежде всего относится подъем территорий (суши) с целью образования площадей для вновь строящихся заводов, для нефтеносных земель, парков и для других объектов нашего строительства.

Увеличение объема землечерпательных работ во второй пятилетке требует максимального использования существующего дноуглубительного флота и вызывает необходимость постройки на заводах нашего Союза новых дноуглубительных снарядов.

Великие лозунги нашего времени, лозунги, данные партией и правительством об освоении имеющегося оборудования и о внедрении во все стадии рабочего процесса современной техники, открывают широчайшие перспективы в деле улучшения качества дноуглубительных работ. Несмотря на то, что дноуглубительные работы существуют в нашей стране около 120 лет, до сих пор методы этих работ не находятся еще на уровне современной техники. Несмотря на то, что мы пользуемся снарядами десятки

лет, зачастую они не используются нами в полной мере, иначе говоря, они нами полностью, по социалистически еще не освоены. Борьба за улучшение работы дноуглубительного флота, есть, в основном, борьба за выполнение задач второй пятилетки и не только пятилетки дноуглубления, но и пятилетки всего водного транспорта и того крупного строительства, которое производится на наших реках и морях. Для того чтобы эта борьба была успешной, необходимо, чтобы каждый водник и каждый дноуглубитель — в первую очередь, в повседневной своей работе шаг за шагом осваивал новые, лучшие приемы работ и делал бы все для улучшения родного ему дела. А для этого необходимо, чтобы он хорошо знал, что представляют собой дноуглубительные снаряды, какова область их применения и как они работают. Эту задачу мы и поставили себе при написании этой небольшой книги, которая дает самые основные сведения из области землечерпания.

Более подробные данные читатель может найти в литературе, приведенной в конце книги.

Книга рассчитана в основном на рабочего водника. Она изложена популярно с таким расчетом, чтобы читатель, никогда не бывавший на снарядах, мог уяснить себе сущность их работы. Если читатель работает на каком-либо снаряде, он благодаря этой книге легко уяснит себе действие других снарядов, с которыми он еще не знаком.

Если после прочтения этой книги наш сотоварищ по специальности — матрос, лебедчик, помощник багермейстера или любой специалист по дноуглублению — подумает над тем, как улучшить выполняемую им работу и действительно улучшит ее, внося таким образом свой вклад в дело социалистического строительства, — мы будем считать, что наша задача выполнена полностью.

Автор.

ГЛАВА I.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

Во времена самой глубокой древности, когда человек только что начал плавать на судах, появилась надобность и в углублении дна. Чтобы ближе подвести судно к мелкому берегу, необходимо было углубить у этого берега дно. Это достигалось с помощью самой примитивной лопаты, что, следовательно, может быть названо простейшей формой дноуглубления.

Заметим, что и теперь, спустя тысячи лет, мы употребляем усовершенствованные лопаты — одночерпаковые снаряды, которые носят название паровых лопат. В некоторых же случаях, в частности для добычи малого количества песка и для удаления отдельных препятствий, и поныне употребляются ручные лопаты, имеющие вид совка.

В дальнейшей начали приводить в движение лопату посредством барабана с тросом (рис. 1).

Первый более или менее сильный дноуглубительный снаряд, приводимый в движение лошадьми, был изобретен голландским инженером Корвелиусом Мейером

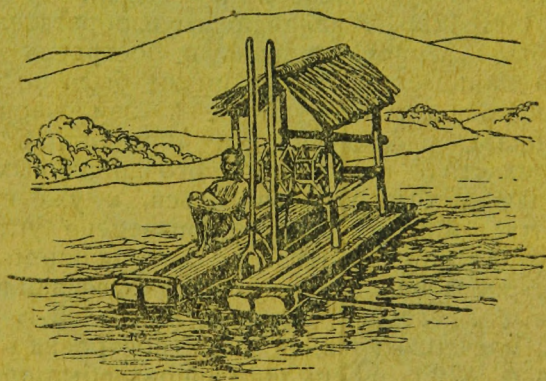


Рис. 1. Лопата, приводимая в действие с помощью барабана.

в 1685 г. Голландия, занимающая небольшую площадь суши, издавна вела борьбу с морем. Во избежание затопления, голландцы ограждали сушу дамбами, насыпанными из грунта валами. За последние же столетия они не только оборонялись, но и прямо отвоевали от моря новые участки суши. Для этого они сначала делали валы, а затем осушали обвалованное место. Имея дело с большим количеством земляных работ, голландцы принуждены были стремиться к конструированию таких машин, которые могли бы дешево производить эти работы. Этим объясняется то, что голландцы являются известными во всем мире землечерпателями и что в Голландии имеется много заводов, строящих землечерпательные снаряды. На этих заводах был построен ряд снарядов, работающих и в нашей стране.

Первая многочерпаковая землечерпательница была построена в 1747 г. в Англии, а спустя три года после этого, во Франции, на многочерпаковый снаряд были поставлены железные черпаки. Так как паровой машины еще не было, то до конца восемнадцатого века землечерпательницы приводились в движение лошадьми.

В 1796 г. величайшим изобретателем Жемсом Уаттом была запроектирована и построена паровая землечерпательница, а в 1804 г. им же была построена более сильная паровая многочерпаковая землечерпательница, имевшая, правда, всего лишь 6 лош. сил. С этого времени строительство паровых многочерпаковых землечерпательниц начало быстро развиваться, и уже в 1824 г., при помощи этих машин, было произведено углубление реки Клайд в Англии. В 1837 г. американцем Оттисом была построена паровая одночерпаковая землечерпательница. Первые землесосы появились в 1855 г. Первая самоотвозная землечерпательница была построена в Голландии в 1861 г., а в 1879 г. в Германии впервые был применен разрыхлитель.

В нашей стране первая паровая землечерпательная машина¹, мощностью в 15 лош. сил, с 5 шаландами, была построена Адмиралтейским Ижорским заводом в 1813 г. Предназначалась она для углубления Кронштадтской гавани. Тем же заводом в 1815 г. была построена подобная же землечерпательница для углубления реки Ижоры.

В 1862—1864 гг. дноуглубительные снаряды прибыли из-за границы одновременно в морской порт (Одесса) и

¹ Эти сведения были получены автором благодаря любезному содействию инж. Б. М. Вальдгаузена.

на реку (Волга). В Одессу прибыли две двухрамные многочерпаковые землечерпательницы, имевшие каждая по две черпаковых рамы — по одной на каждом борту (рис. 2).

Развитие дноуглубительного дела в портах пошло очень быстро. Никаких других способов для углубления каналов и бассейнов порта, которые были бы столь же дешевы и

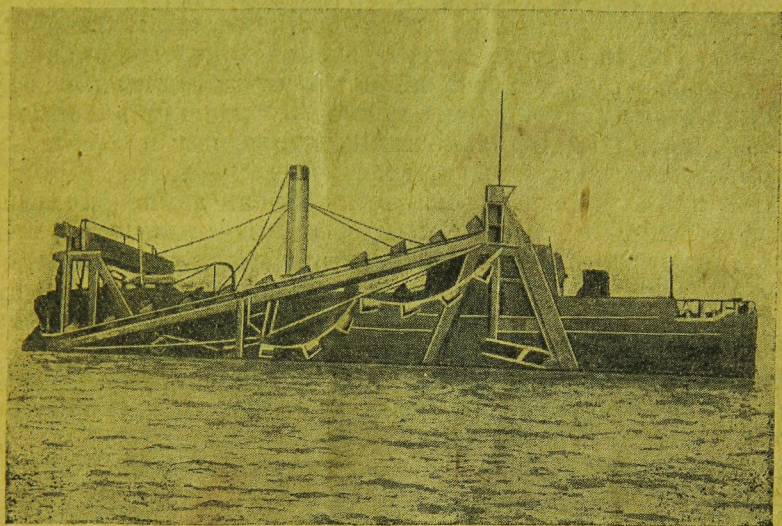


Рис. 2. Двухрамная землечерпательница.

удобны, как и землечерпание помощью снарядов, не имелось и не имеется. Например, при сооружениях канала в С.-Петербургском порту в 1877 г. работало 5 землечерпательниц, а через четыре года их было уже 11.

Не то было на реке. Еще в первой половине прошлого столетия судоходство на крупнейшей русской реке Волге страдало от мелководья. Для того чтобы ликвидировать мелководье, посылали солдат и вооружали их ломami, сверлами, порохом, снастями, воротами и даже подвижной кузницей. В результате этих мер Волга не стала глубже и в 1847 г. было решено углублять ее при помощи землечерпательных снарядов, к тому времени широко распространенных за границей. Однако только в 1862 г. прибыли на Волгу первые четыре многочерпаковые землечерпательницы. Работа их была мало удачной. Рамы были очень коротки

и не выдавались впереди корпуса. Когда воды было много — черпать было нельзя, так как черпаки не доставали до дна, а при мелководье машина не могла продвигаться по прорези, так как корпус ее упирался в грунт. Помимо того и стоимость извлечения одного кубического метра грунта была очень высокой.

Тогда обратились к другим средствам улучшения судоходных условий — к выправительным работам, но и они не дали лучших результатов, хотя потребовали миллионных расходов. Опять начали всерьез думать о землечерпании.

К началу XX столетия на Волге образовался уже значительный по тем временам дноуглубительный флот, и в 1901 г., когда было сильное мелководье, при помощи дноуглубительных снарядов удалось поддерживать хорошие глубины для судоходства. С этого времени землечерпательный флот на Волге и ее притоках, а потом и на остальных реках начал быстро расти. Увеличивалось число снарядов, а сами снаряды делались все более мощными. Вместо производительности в 40—100 м³ в час, появились снаряды, дающие в час 250, 400, 500 и даже 1500 м³ грунта.

В настоящее время в речном транспорте Союза имеется около 160 дноуглубительных снарядов общей часовой производительностью в 30 000 м³ и мощностью в 40 000 лощ. сил; столько же брандвахт — пловучих помещений для жилья команд; около 300 шаланд, столько же пароходов, баркасов и катеров, около 200 судов для топлива и т. д.

В морском транспорте Союза имеется около 50 снарядов с общей часовой производительностью 15 000 м³, около 140 шаланд, из них 48 паровых, с общей грузоподъемностью в 14 500 кубических метров, пароходов и катеров 81 единица и т. д.

Общее количество грунта, ежегодно извлекаемого в Союзе дноуглубительными снарядами, достигает 70—80 миллионов кубических метров. Это огромное количество работ легко себе представить, если взять весь этот грунт и насыпать его на площадь в 1 гектар, т. е. на участок земли размером сто на сто метров (10 000 квадратных метров). При этом получится гора высотой в 7—8 км.

В настоящее время нет ни одной страны, в которой не работали бы дноуглубительные снаряды. Реки далекой Африки, морские порты Австралии и Индии, величайшие реки Сев. Америки и порты самых малых республик Южной Америки углубляются при помощи землечерпательных снарядов.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДНО-УГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

Свободная река. Река в естественном состоянии в межень, когда горизонт воды становится низким, очень мелеет. Наиболее мелкие части реки — перекаты становятся совершенно непроходимыми для судов. На большой реке Союза — Волге, в те годы, когда не было еще землечерпания, глубины падали на перекатах до 60 сантиметров, и сохранившиеся до нашего времени названия перекатов „Телячий брод“, „Коровий брод“ и т. п., говорят о том, что эти животные могли свободно переходить реку.

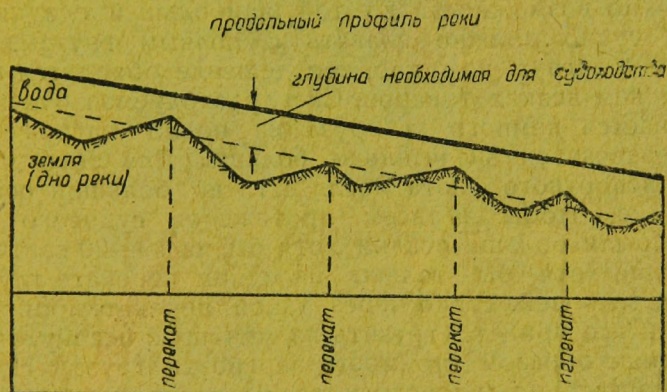


Рис. 3. Продольный профиль реки.

Как известно, судовой ход или, как его иначе называют, фарватер, проходит по наиболее глубоким частям реки. И вот, если разрезать реку вдоль по судовому ходу — по его середине, можно увидеть картину, представленную на рис. 3. Поверхность воды, изображенная на этом рисунке толстой линией, имеет наклон, показывающий, что вода в реке, в ее верхней части, расположена выше, чем в нижней. От этого, как известно, и происходит течение в реках — вода переливается с высокой точки, где река берет свое начало — от истока к устью — где она впадает в другую реку, море или океан. Дно реки тоже неровное: есть глубокие места, есть и мелкие. Глубина в реке в течение навигации

все время меняется. После таяния снега, что бывает на большинстве наших рек весной, в реке образуется масса воды. Затем, постепенно вода спадает и наступает межень — самое маловодное, а нередко и мелководное время. Но не только от спада воды уменьшаются глубины. Вода в реке, размывая берега и дно, несет много наносов — мелкого песка. Этот песок откладывается на перекатах и они становятся еще более мелкими. Иногда течение размывает отложившийся на перекатах песок, и на них в этом случае судовой ход становится глубже.

Процесс изменения глубин на перекатах продолжается в течение всей навигации.

Посмотрим теперь, что нужно для судоходства?

Прежде всего нужна глубина. Нужно, чтобы глубина на водном пути позволяла нагружать судно возможно полнее — по возможности до той наибольшей осадки, на которой судно должно плавать с полным грузом. Ведь чем полнее нагружено судно, тем дешевле обходится перевозка на нем всяких товаров. Сила, расходуемая буксиром, увеличивается немного, а груза на полно нагруженных судах перевозится значительно больше. Для того чтобы суда транспортного флота могли идти на большой осадке, необходимо, чтобы на всем протяжении судового хода глубины были больше осадки хотя бы на 10—20 сантиметров. Если хотя бы только на одном перекате глубина окажется меньшей, судно через такой перекат пройти не сможет, и его придется грузить на меньшую осадку, увеличивая таким образом стоимость перевозки груза. Нужно, чтобы та глубина судового хода, на которой суда могут свободно пройти данный участок реки или всю реку — проходная, или, как ее чаще называют, транзитная глубина — была возможно большей.

Другим требованием, которое предъявляется транспортным флотом к судовому ходу, является удобство хода — он должен быть, по возможности, прямым и совершенно безопасным для судоходства, даже при необходимости расхождения судов. Удовлетворить этим двум требованиям можно тремя способами.

Первый способ, это — шлюзование рек. В этом случае река преграждается плотинами, в силу чего вода поднимается и образует глубокие водные пути. Суда же проходят через устроенные рядом с плотиной шлюзы.

Сила падающей воды используется при этом для получения электрической энергии. К числу таких соору-

жений относятся: Днепрострой, Волховстрой, Свирьстрой, предполагаемый к постройке Волгострой и другие.

Второй способ, довольно дорогой, это — устройство в реке выправительных сооружений из камня, грунта, фашии и других материалов. При этом способе течение реки направляется таким образом, чтобы достичь наибольших глубин и избежать отложения наносов на перекатах.

Наконец, третьим, наиболее дешевым, способом является дноуглубление.

При применении этого способа, на участок большой реки ставятся 3—5 дноуглубительных снарядов, 2—4 изыскательские партии и необходимый обслуживающий флот. Все руководство дноуглубительными работами на таком участке реки сосредоточено в руках заведующего или начальника плеса дноуглубительных работ, который руководит всеми работами, строго соблюдая единоначалие.

Каждая изыскательская партия имеет в своем составе 2—3 техника и 10—15 рабочих.

Задача ее заключается в том, чтобы заблаговременно выяснить, какова конфигурация (очертание) переката и какие перекаты нуждаются в углублении. Подводное очертание дна реки в месте переката необходимо знать для того, чтобы правильно наметить прорезь, т. е. то место, которое нужно будет углубить снарядом.

Выполнить свою задачу изыскательская партия может лучше всего путем снятия плана переката. План покажет, как выглядит река в данном месте, если смотреть на нее сверху. Кроме того, на планы наносятся глубины в различных местах переката. План снимается с помощью специальных инструментов, называемых геодезическими, например: мензулой, теодолитом и др.

Пользуясь этими инструментами, перерисовывают совершенно точно все изгибы берега, который в месте пересечения с водой называется урезом. Когда план сделан, выставляют на каждом берегу, через каждые 25—50—100 метров, по одинаковому числу вех и соединяют места их на плане прямыми линиями. Линии, соединяющие каждые две вехи на противоположных берегах, называются створами.

На рис. 4-а и 4-б створы показаны линиями, обозначенными по концам одинаковыми цифрами: 1—1, 2—2, 3—3 и т. д. По проведению створных линий направляют лодку по первому створу и с помощью наметки (футштока, метрштока) промеряют глубины. Наметка представляет собою круглый шест длиной 5—6 метров, на котором

краской отмечены каждые 20, а иногда даже 5 сантиметров. Размечаются они обычно красной краской. Наметчик промеряет глубины, а техник отмечает на плане, с помощью геодезического инструмента, те места, где сделаны промеры.

Каждая глубина записывается старшим рабочим или десятником. Когда глубины на одном створе промерены, промеряют их на втором и так до тех пор, пока не будет промерен весь перекат.

После того как на плане будут отмечены все глубины, отметки одинаковых глубин соединяют линиями, которые носят название изобат. На берегу, где-нибудь поблизости

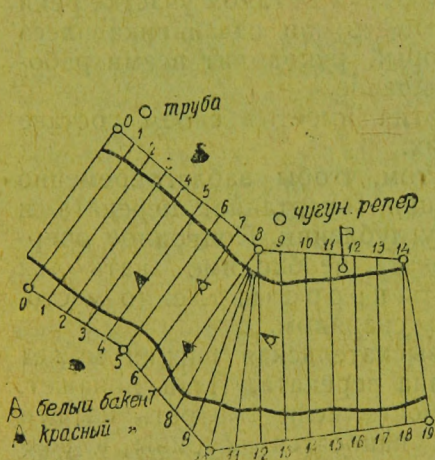


Рис. 4-а. План переката.

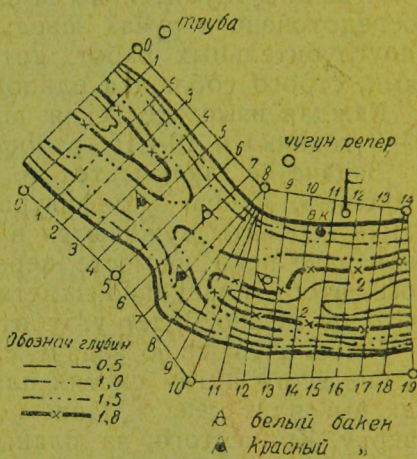


Рис. 4-б. План переката.

от будки бакенщика, забивают кол, а на плане отмечают, до какой глубины должен черпать снаряд, считая эту глубину от головки кола. После этого план считается готовым и по нему опытный человек может судить о том, каким образом следует углубить перекат, как наметить на нем прорезь, нужно ли вообще углублять его и как скоро это углубление необходимо произвести. План передается начальнику плеса, который и решает эти вопросы, а изыскательская партия переходит для съемки плана на другой перекат. Глубины судового хода показываются на всех перекатах плеса бакенщиками на сигнальных мачтах—столбах с перекладиной посредством вывешивания на них прямоугольных досок, а также больших и малых ша-

ров. Доска означает один метр, большой шар — 20 сантиметров и малый — 5 сантиметров. Горизонты воды записываются каждый день — утром, днем и вечером — наблюдателем на водомерном посту. Каждый водомерный пост имеет рейку, нуль которой в большинстве случаев расположен на самом низком горизонте воды. Водомерные посты на реках расположены через 100—150 километров. Всего таких водопостов имеется в СССР несколько тысяч. Начальник плеса, получая с водомерных постов сведения об изменениях горизонтов воды в разных местах реки, а также зная по вывескам на сигнальных мачтах глубины на всех перекатах и имея планы самих перекатов, намечает, какие перекаты и какими снарядами должны разрабатываться и в какой, притом, очереди.

В течение всей навигации снаряды переводятся для работы с одного переката на другой с таким расчетом, чтобы иметь каждый день наибольшие глубины и чтобы в самое мелкое время глубины на реке не были меньше так называемых нормированных глубин. Нормированные глубины определяются Народным комиссариатом водного транспорта для рек Советского Союза, улучшаемых помощью землечерпания, длина которых составляет около 30 000 километров. Так, например, для Волги в пределах Рыбинск — Нижний нормированная глубина установлена в 140 сантиметров, а на участке Устье Камы — Астрахань в 2 метра 35 сантиметров.

Большим недостатком современного транзитного речного землечерпания является то, что сделанные на перекатах прорезы заносятся или на следующий год, весной, или иногда в тот же год. Чрезвычайно трудно наметить прорезы, долго не заносящиеся наносами. Иногда этого и вообще невозможно сделать, так как в некоторых условиях прорезь все равно занесется.

Для того чтобы водный транспорт более планомерно и, следовательно, хорошо обслуживал народное хозяйство, на больших реках с притоками организованы Управления речным транспортом. Если притоки большие, то на них имеются свои отдельные Управления. Так например, имеются Управления на притоках Волги — Каме и Оке, а на самой Волге даже три Управления речным транспортом. Управление ведает как водными путями, так и судоходством по ним. Водным путем ведает часть Управления речного транспорта — Служба Пути. В ее состав и входит группа, руководящая дноуглублением. Весь

путь разбит на технические участки и плесы. На каждом таком отрезке пути имеется руководитель дноуглубительными работами, имеющий, как мы уже знаем, в своем распоряжении дноуглубительные снаряды, изыскательские партии и другие средства.

Морские порты и каналы. Значение дноуглубительных работ в морском транспорте не менее велико, чем на реке.

Необъятные морские побережья в очень редких случаях имеют удобные для подхода судов бухты. В большинстве случаев мелководье не позволяет современному большому судну подойти к берегу ближе, чем на расстояние нескольких километров. Мешает этому и осадка современных больших морских судов, достигающая 6—7, а иногда и 12 метров.

Кроме того, бассейны портов, в которых происходит разгрузка судов, должны быть предохранены от волнения, а это часто достигается тем, что бассейны роятся в морских берегах и ограждаются, кроме того, молами и дамбами, о которые разбивается проходящая волна. Таким образом само строительство порта требует дноуглубительных работ.

Далее, при помощи дноуглубительных снарядов прорываются подходные к портам морские каналы, иногда имеющие длину в несколько десятков километров, а также углубляются и уширяются естественные бухты для создания бассейнов и т. д. Таковы дноуглубительные работы в период постройки порта. Но ведь большинство портов растет и после постройки, в течение всего времени своего существования. Вырываются новые ковши, углубляются и уширяются подходные каналы и старые бассейны, чтобы сделать их пригодными для судов с еще большей осадкой.

Но не только постройка и расширение порта не могут обойтись без дноработ, зачастую во время существования порта его водные площади (бассейны и рейд), и в особенности подходные каналы, заносятся песком и илом и требуют очистки. Происходит это потому, что наносы перемещаются морскими течениями и волнением.

Откуда же берутся морские течения?

Мы уже знаем, что на реке течение происходит в силу того, что исток ее расположен выше, чем устье, т. е. то место, где река впадает в другую большую реку, озеро, море или океан.

Оказывается, что и на море наблюдается такая же картина. Ветер, дующий в одном направлении, стремится согнать воду в один конец моря, поднимая ее в этом конце на 3—4 м. В это время и течение происходит

в ту же сторону. Затем, когда ветер затихает, образуется обратное течение, достигающее иногда скорости нескольких метров в секунду.

Кроме того, в больших океанах происходят так называемые приливы и отливы. Происходят они под влиянием притяжения поверхности воды луной и солнцем, главным образом луной, так как она хотя и много меньше солнца, но зато находится ближе к земле.

Обычно, дважды в сутки вода поднимается и опускается. Высота подъема, считая ее от самого низкого уровня моря, различна для разных морей и изменяется в пределах от нескольких сантиметров до нескольких метров, так например, в Америке есть места, где высота приливной волны достигает 15 метров.

Естественно, что каждый подъем воды вызывает течение к берегу, а отлив — течение от берега.

Скорости течения достигают 2—3 и более метров в секунду.

Кроме того, течения, но уже более слабые, вызываются разной соленостью воды, разной ее температурой и т. д.

Второй причиной перемещения морских наносов является волнение. Громадная волна, достигающая в океане 600 метров между гребнями и до 14 метров в высоту, докатывается до берега и, разбиваясь, катится по нему. Большой частью волна накатывается на берег под некоторым к нему углом — под тем углом, под которым дует ветер.

Волна, вкатываясь на берег, захватывает с собой песок, гравий и камни, перемещая их как по берегу, так и в подводной полосе, ближайшей к берегу.

Изображенный на рис. 5 камень А волна докатит до точки А¹.

Вода, нагнанная волной на берег, скатывается по самому короткому и, следовательно, самому крутому направлению. С водой скатываются песок, гравий и камни. Камень А¹ попадает теперь в точку В. Следующая волна поднимет

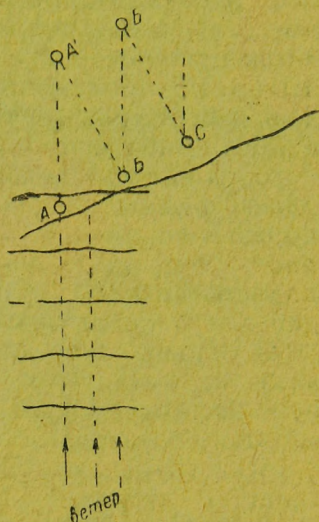


Рис. 5. Накат волны.

его до точки B^1 и т. д. Такая же картина происходит в прибрежной полосе и под водой. Таким образом вдоль морских берегов постоянно перемещаются громадные массы наносов. Течение или волна, насыщенная мелким песком, илом или движущая его по дну, встречая на своем пути глубокий канал, стремится его засыпать.

В силу этого, на большинстве морских каналов производятся ежегодные ремонтные дноуглубительные работы, имеющие целью сохранение глубин не меньше тех, которые были при постройке канала. В некоторых портах ежегодно при подчистках каналов вынимается до 5 миллионов куб. метров грунта.

Если работы производятся в бассейнах порта, то для того, чтобы не отвозить извлекаемый снарядами грунт на далекую свалку, нередко передают его на берег и таким образом поднимают береговую полосу земли. Иногда же дноуглубительные работы производятся специально для подъема низких, затопленных берегов, и в этих случаях дно углубляется исключительно для получения грунта.

В условиях морских работ почти не встречается такой внезапной, стихийной заносимости, как это имеет место на реке. Это отражается и на организации дноуглубительных работ в портах.

Если на реках обращается особое внимание на наблюдение за глубинами, горизонтами воды и конфигурацией переката, что ежедневно производится, как мы знаем, изыскательскими партиями, обстановкой и водомерными постами, то на море такой срочности наблюдений уже нет. Имеющиеся в портах при дноуглублении промерно-изыскательские партии обычно раз в год, а чаще раз в два-три года промеряют весь канал, бассейн и вообще все те участки, которые, судя по опыту прошлых лет, заносятся и требуют подчистки.

Промеры глубин производятся, также как и на реке, с помощью наметки (метрштока, футштока) или лота. Лот представляет собой гирию со шнуром, размеченным на метры и на части метра. Лот дает менее точные показания, чем наметка, а потому им пользуются тогда, когда наметкой нельзя достать до дна, а именно при глубинах в 5—6 метров и больше. Так как многие морские каналы проходят в открытом море, то промеры часто производят по тросу, размеченному на метры. Концы троса в этом случае укрепляются на якорях или на лодках, стоящих на якорях. Промерная лодка идет по тросу и через 4, 5, 10 метров, в за-

висимости от полученных указаний, глубина измеряется наметкой или лотом. После того как глубина на одном профиле (по одному поперечнику) промерена, промерный трос перевозят на следующий профиль, закрепляют трос и промеряют этот профиль и т. д. По окончании всех промеров может быть вычерчен план всего канала, с показанием глубин в каждой его точке. Такой план дает возможность производителю дноуглубительных работ порта определить, какие именно участки канала должны быть расчищены в первую очередь. Обычно больше всего заносятся те участки канала, которые расположены у устьев рек, выносящих в канал большое количество наносов.

Наблюдение за уровнем (горизонтом) воды в морских портах ведется не только с помощью наблюдателей, но и автоматически. Для этого имеется специальный прибор, называемый *мареографом*, который записывает изменения уровня моря. Устроен он следующим образом. В трубке ходит поплавков, соединенный с пером. Перо чертит на бумаге цилиндра линию. Цилиндр вращается часовым механизмом. Опускается и поднимается вода — то же делает и поплавок, а следовательно и соединенное с ним перо. В соответствии с этим поднимается или опускается линия, вычерчиваемая пером на бумаге цилиндра. Такая автоматическая запись горизонта воды дает полное представление о всех изменениях уровня воды.

План дноуглубительных работ в морских условиях составить легче, чем в речных, и поэтому морские дноработы протекают более планомерно. В план работ включаются как ремонтные работы (расчистки), так и новые — по рытью новых бассейнов, каналов и т. п.

Ввиду того, что большей частью невыгодно иметь в каждом порту свой дноуглубительный караван, так как он или будет недогружен работой, или в отдельные годы с ней не справится, то все дноуглубительные средства в каждом море сосредоточены в одной дноуглубительной базе, обслуживающей все порты данного моря.

Внутренние каналы. Внутренними водными каналами называются искусственные водные пути, прорываемые в сухих берегах. В нашей стране имеется большое количество внутренних водных каналов. В первую очередь к ним должны быть отнесены Приладожские, Онежские, Белозерские каналы, образующие обходные пути вокруг соответствующих озер, затем каналы недавно сооруженного Беломорско-Балтийского водного пути и т. д. Каналы имеют

ширину по дну обычно от 20 до 40 метров. Когда канал только что сооружен, он имеет правильный поперечный профиль (рис. 6). Постепенно, под влиянием волн от проходящих пароходов, грунт с берегов смывается, а середина канала несколько даже углубляется. Углубление середины канала происходит потому, что дно его размывается струей, образующейся от вращения винтов парохода.

В результате этого поперечный профиль канала приобретает вид, указанный на рис. 6 под буквой б.

Для того чтобы глубина на канале по всей его ширине по дну была достаточной для нужд судоходства, необхо-

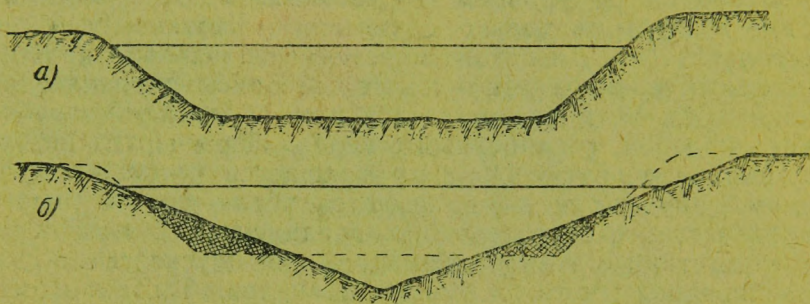


Рис. 6. Профиль канала.

димо убирать свалившийся и намытый грунт. Этой работой и занимаются дноуглубительные снаряды на внутренних каналах. Так как смыв берегов, а следовательно и засорение канала обычно происходит постепенно, вполне достаточно производить промеры глубин на всем канале раз в два года и на основании материала сплошных промеров составлять планы дноуглубительных работ.

Работы для строительства Наркомвода. Много дноуглубительных работ выполняется также и для нужд строительства водного транспорта.

Такое „совместительство“ — выполнение одними и теми же снарядами разных работ — является достаточно удобным. Дело в том, что весной и осенью, когда река глубока, речные дноуглубительные снаряды свободны от работ по углублению транзита. Естественно, что, используя это время для других дноуглубительных работ, мы полнее загрузим снаряды, а следовательно понизим стоимость извлечения каждого кубического метра грунта.

На строительстве многочисленных речных портов приходится, посредством землечерпательных снарядов, рыть котлованы (места для фундамента) для набережных, новые бассейны и пр. Уширение и углубление старых затонов, для зимовки судов, очистка затонов от наносов, и в осо-

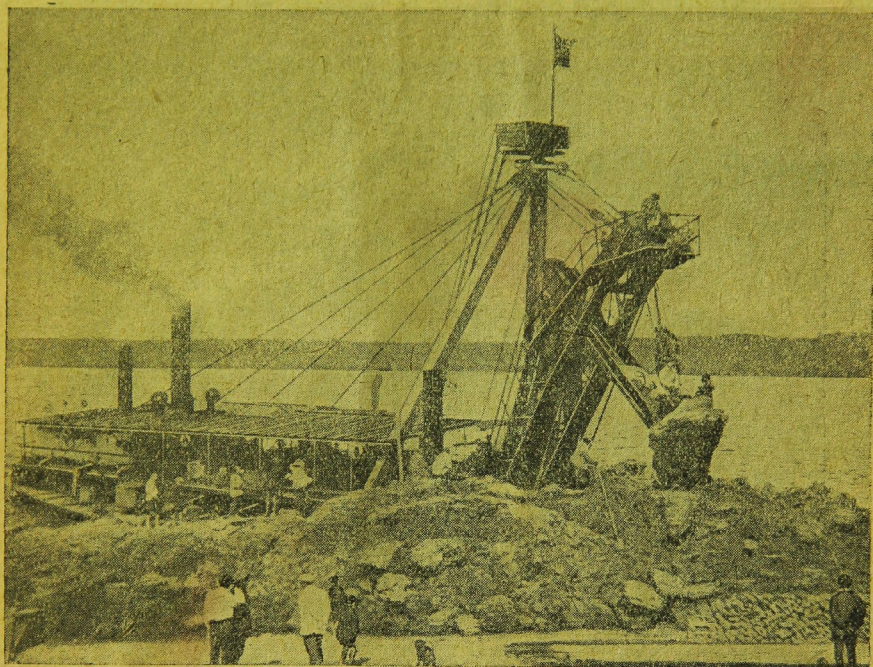


Рис. 7. Одночерпаковый снаряд роет котлован.

бенности быстро заносящихся входов в затон, также выполняются дноуглубительными снарядями.

Для уменьшения заносимости внутренних каналов их берега покрываются камнем, фашиной (пучки хвороста) и другими материалами. Для того чтобы эта одежда держалась, дноснарядом вырывается вдоль берега котлован, в который закладывается фундамент берегового укрепления.

На рис. 7 показано рытье котлована одночерпаковым снарядом. При такого рода работах грунт иногда прямо откладывается на берег.

Образование перемычек,¹ а иногда заполнение их грунтом, равно как и последующая их разборка — производится тоже дноуглубительными снарядами.

Разбойка затонувших судов производится сильными одночерпаковыми снарядами.

В морских условиях, как уже говорилось, дноуглубительными снарядами выполняются все работы по рытью

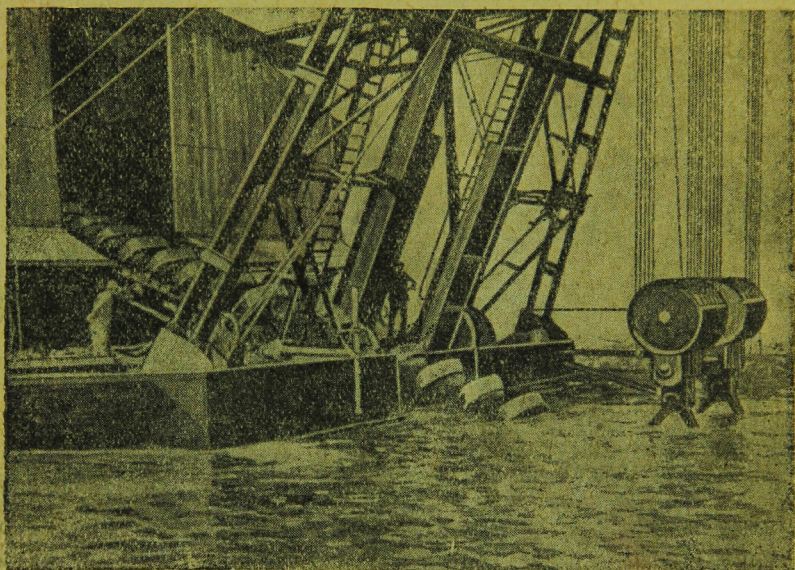


Рис. 7-а. Драга.

новых бассейнов, портов, подходных к ним каналов, котлованов для набережных и т. д.

Еще более разнообразны работы, выполняемые дноснарядами Наркомвода для нужд промышленности.

Работы для нужд промышленности. При строительстве всех наших крупнейших гидроэлектрических станций: Днепростроя, Свирьстрога, Волховстрога и других, разрешающих попутно с задачей получения дешевого электрического тока и задачу создания более глубоких водных путей, широко использовались дноуглубительные снаряды. Помощью

¹ Ограждение части реки земляным валом, деревянной стенкой и т. д., за которыми может производиться работа „всухую“, например — по постройке шлюза, плотины и т. д., называется перемычкой.

снарядов вырывались котлованы для плотин, шлюзов, засыпались, а по окончании стройки разрушались перемычки, рылись подходные каналы к шлюзам и т. д.

При постройке целого ряда заводов по берегам наших рек, помощью дноснарядов разрабатывались бассейны в берегах, подходные к ним каналы, поднимались берега рек для постройки на поднятых таким образом берегах больших корпусов заводских зданий и т. д.

При прокладке через реки телеграфных и телефонных электрических кабелей, а также водопроводных труб, траншей для них в дне реки роются при помощи дноуглубительных снарядов.

Гравий, галька, песок, а иногда и глина для строительных нужд нередко добываются землечерпательницами.

Производится для различных нужд не только подъем сухих пространств, но иногда, например, для увеличения площади нефтеносных земель, поднимают дно моря.

Осушительно-оросительные работы, в особенности рытье каналов при этих работах, является тоже одной из областей применения дноснарядов.

Прочие работы. Кроме того, при помощи снарядов, весьма схожих с дноуглубительными снарядами, добывают золото, платину, железную руду, оловянную руду, поваренную соль, глауберову соль, мергели для цемента, песок для стеклянной промышленности, фосфориты для удобрения, глины и др.

Дноуглубительные снаряды, принадлежащие в этом случае промышленности, большей частью называются драгами (рис. 7-а), но в отношении добывающих устройств они почти ничем не отличаются от землечерпательниц.

Как мы видим из этого перечня, работы, выполняемые в настоящее время дноуглубительными снарядами, весьма разнообразны, а продолжающийся рост народного хозяйства с каждым годом расширяет круг их применения. Для того чтобы работа, выполняемая снарядами, была производительна и дешева, необходимо хорошо знать их устройство и способы наивыгоднейшей их эксплуатации. Рассмотрим теперь, какие же типы снарядов встречаются в нашей практике и как эти снаряды производят свою работу.

ГЛАВА III.

ТИПЫ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ СНАРЯДОВ

Так как извлекаемый снарядами грунт обычно находится на дне углубляемого водоема, под водой, и должен быть удален на какое-то расстояние от места его извлечения на большую или меньшую высоту от горизонта воды, каждый дноуглубительный снаряд должен быть к этому приспособлен. Таким образом назначение каждого снаряда сводится к извлечению и удалению извлеченного грунта.

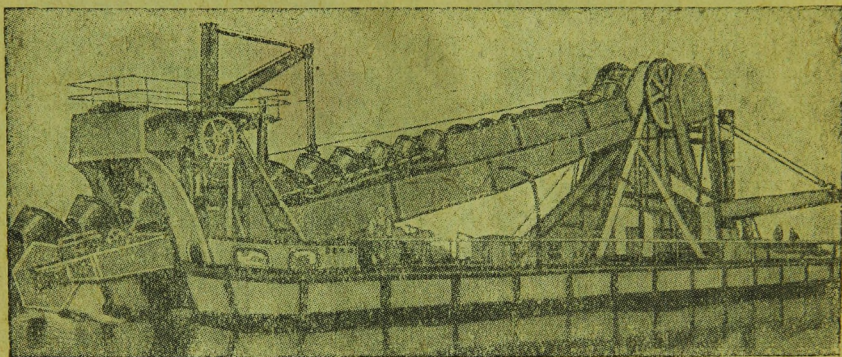


Рис. 8. Многочерпаковый снаряд.

В зависимости от способа извлечения и удаления грунта, все земснаряды разделяются на соответствующие типы.

Самыми распространенными снарядами являются черпаковые. С помощью одного (рис. 7) или многих черпаков (рис. 8) грунт отрезается от дна и в черпаках поднимается выше горизонта воды. Другим способом извлечения грунта является его высасывание — грунт вместе с водой высасывается посредством специального насоса со дна углубляемого водоема. Такие снаряды называются землесосами (рис. 9).

Одни снаряды удаляют грунт путем погрузки его в специальные суда, называемые шаландами. После того как шаланда нагружена, ее отбуксировывают или же она идет с помощью своей машины на место свалки, где и разгружается. Эти снаряды, удаляющие грунт шаландами, называются шаландовыми снарядами.

Другие снаряды удаляют грунт на место свалки вместе с водой по трубам. Если смесь грунта с водой идет по трубам под напором, который сообщается смеси специаль-

ным насосом, то такие снаряды называются черпаково-рефулерными.

В тех же случаях, когда смесь идет по трубам или лоткам без напора—самотеком, снаряды называются кулурными (рис. 10).

В более редких случаях грунт удаляется по ленте (рис. 11) длиной в 25—35 метров. Лента приводится в движение осо-

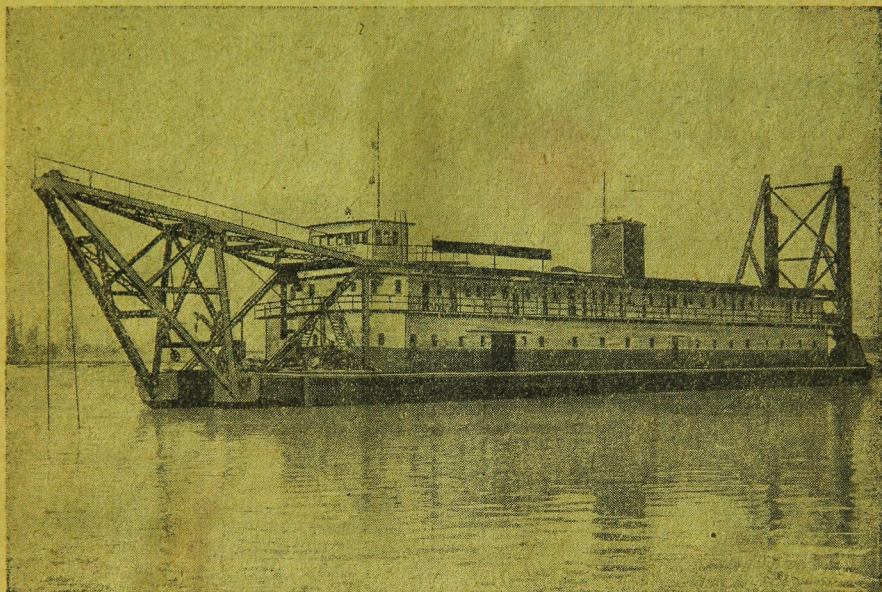


Рис. 9. Землесос.

бым двигателем и грунт, вывалившийся из черпаков на ленту, перемещается ею на некоторое расстояние. Некоторые снаряды, называемые самоотвозными, грузят извлеченный грунт в особые ящики внутри корпуса снаряда. Такой снаряд сам идет к месту свалки, разгружается и возвращается обратно для продолжения своей работы по извлечению грунта.

Иногда грунт удаляют двумя способами: его грузят в шаланды, которые подводят затем к берегу, где стоит особый снаряд, называемый шаландоразгрузателем (рис. 11). Здесь шаланду разгружают этим снарядом, и грунт

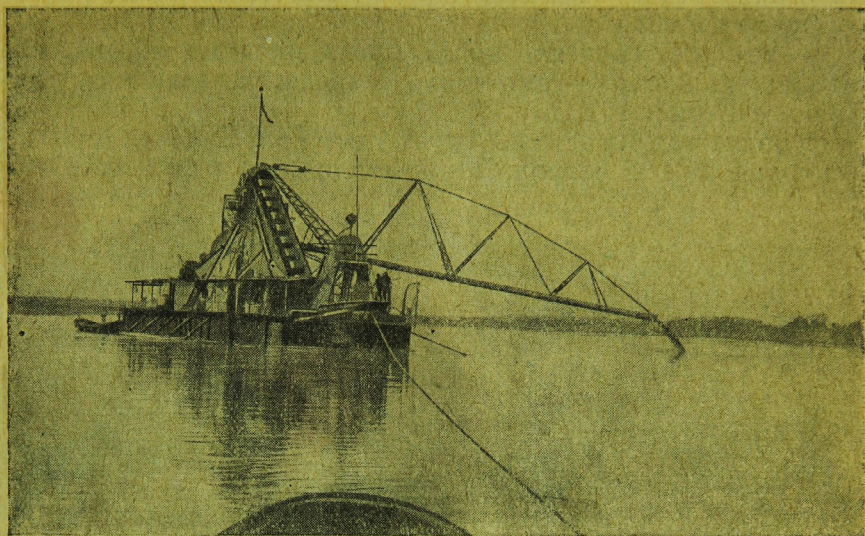


Рис. 10. Кулуарный снаряд.

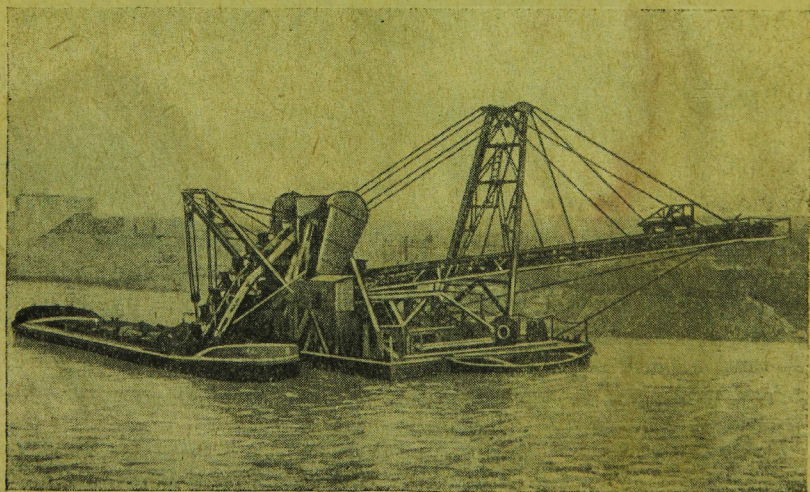


Рис. 11. Элеватор.

далее идет или по трубам (по рефулеру или кулуару) или по ленте, или же, наконец, в специальных ковшах.

Нередко бывает, что снаряд может удалять грунт как шаландами, так и кулуаром или рефулером. Снаряды, располагающие двумя способами удаления грунта, называются комбинированными.

Теперь можно наметить основные типы снарядов по способу извлечения ими грунта: 1) многочерпаковые снаряды, 2) одночерпаковые снаряды и 3) землесосы. Каждый из перечисленных типов имеет свои особенности, которые мы и рассмотрим дальше.

Перемещается снаряд с одного места работ на другое или силою своих машин, действующих на гребные колеса или винт, или же за буксиром — пароходом или теплоходом. В первом случае снаряд называется самоходным, а во втором — не самоходным.

В качестве топлива на снарядах употребляются: дрова, уголь, нефть и очень редко торф.

В зависимости от рода потребляемого топлива снаряды отличаются соответственным устройством своих топков и котлов. В последнее время, кроме паровых машин, на снарядах, в особенности на землесосах, где машина работает с более равномерной нагрузкой, появились установки внутреннего сгорания (дизели), при которых, как известно, нет паровых котлов, а топливо, обычно нефть или керосин, прямо сгорает в цилиндрах машины.

Совершенно особое место занимают снаряды с электрическим приводом. У этих снарядов паровая машина, паровая турбина или дизель вращает динамомашину (генератор), вырабатывающую электрический ток. Электрический ток поступает в моторы, которые и приводят во вращение имеющиеся на снаряде механизмы. Когда же ток имеется на берегу, его берут прямо с берега, и в этом случае на снаряде нет ни котлов, ни паровых машин, ни дизелей, а одни только электрические моторы.

Что же касается классификации земснарядов по их мощности, то малыми снарядами можно считать такие, которые извлекают в час до 100 кубометров грунта, средними — от 100 до 250 кубометров и большими те, которые извлекают свыше 250 кубометров грунта в час.

После краткого ознакомления с существующими типами снарядов, рассмотрим подробнее конструкцию снаряда каждого типа и посмотрим, каким образом он извлекает и удаляет грунт.

1. Многочерпаковые снаряды

Конструкция снарядов. Наиболее распространены в нашей стране многочерпаковые дноуглубительные снаряды. Часовая производительность многочерпаковых снарядов колеблется в пределах от 10 до 750 кубических метров в час. На небольших снарядях (рис. 11-а) черпак имеет емкость около 10—15 литров, т. е. примерно такую же, как обыкновенное ведро; на самых больших снарядях вместимость черпака в 150 раз больше. Если вес малого черпака равен

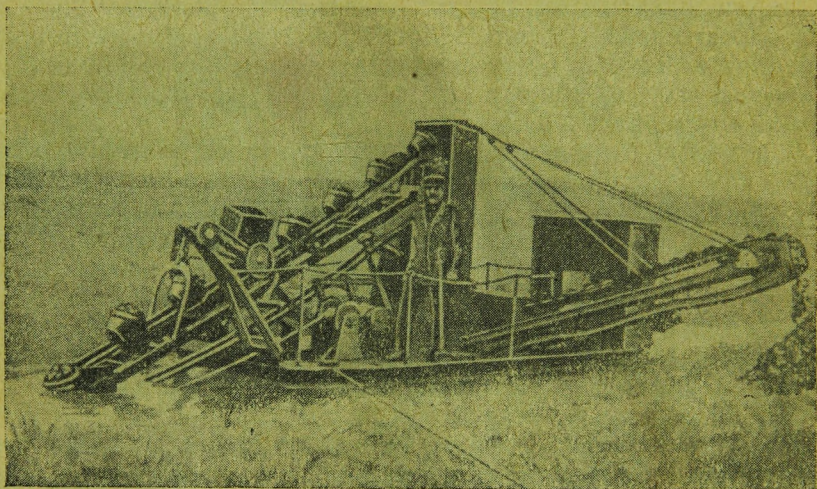


Рис. 11-а. Малая землечерпательница.

8—10 килограммам, то вес самого большого из употребляющихся на многочерпаковых снарядях черпаков достигает до 2 тонн.

Общий вид большого дноуглубительного снаряда дан на рис. 8. Основной частью многочерпакового снаряда является черпаковое устройство. Вдоль по середине корпуса снаряда, в передней его части, имеется прорез. В этом прорезе, который называется черпаковым колодцем, помещается черпаковая рама с черпаками. На рис. 8 эта рама показана поднятой из воды. На рис. 12 дан чертеж многочерпаковой землечерпательницы. В верхней части рисунка, на разрезе, черпаковая рама опущена до грунта,

а в нижней части, на плане, она убрана и виден только прорез в корпусе.¹

Черпаковая рама представляет собой две большие склепанные между собой железные балки, длиною до 20 и более метров. Со всем оборудованием большая черпаковая рама весит около 50 тонн. Верхний конец ее укреплен на главной станине, называемой еще черпаковой башней и помещающейся в середине корпуса снаряда.

В редких случаях верхний конец черпаковой рамы крепится на одном валу с верхним барабаном. Нижний конец рамы подвешен с помощью тросов или цепей к передней носовой станине. Стравливая (выпуская) лебедкой рамоподдерживающие тросы, можно опускать нижний конец рамы, а выбирая тросы — поднимать его.

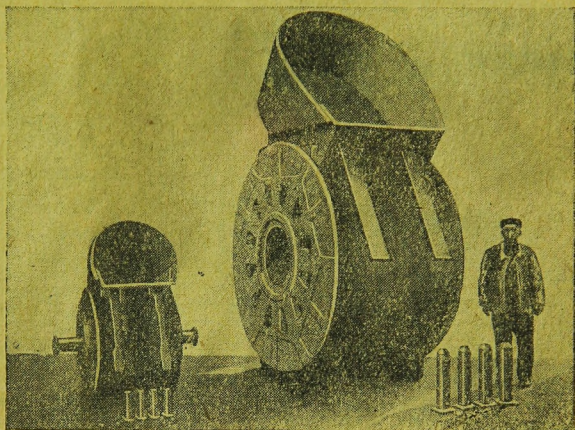


Рис. 12. Барабан землечерпательницы.

Верхний же конец рамы постоянно остается на месте, вращаясь в подшипниках.

В самом нижнем конце черпаковой рамы помещается нижний барабан. Барабан обычно представляет собой стальную отливку или цельную, или состоящую из двух половин, скрепленных между собой болтами. Барабан имеет 5—6 граней и служит для направления черпаковой цепи в нижнем конце черпаковой рамы. На рис. 12 приведены два барабана — малый для 120-литровых черпаков и большой — для черпаков емкостью в 1 500 литров.

Вдоль верхней стороны рамы расположены ролики, похожие на две большие катушки, причем вес этих двух катушек доходит до 200 килограммов. По этим роликам

¹ Читая текст, полезно одновременно рассматривать соответственные фотографии и чертежи.

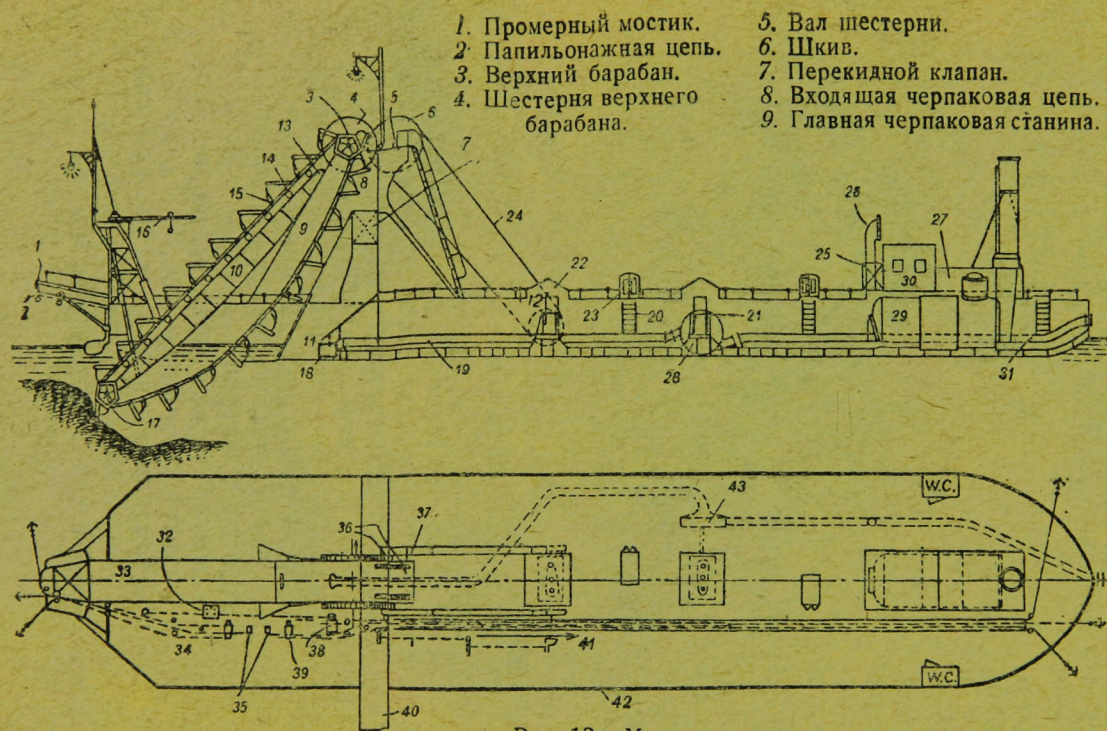


Рис. 12а. Многочерпаковая землечерпательная.

10. Черпаковая рама.
11. Грунтовый ящик (приемник для всасыв. реф. трубы).
12. Черпаковая паровая машина.
13. Верхний рамный подшипник.
14. Ролик черпаковой рамы.

15. Черпаковый болт.
16. Подъемный кран.
17. Нижний барабан.
18. Задвижка (клинкет) для воды.
19. Всасывающая труба.

1. Промерный мостик.
2. Папилонажная цепь.
3. Верхний барабан.
4. Шестерня верхнего барабана.

5. Вал шестерни.
6. Шкив.
7. Перекидной клапан.
8. Входящая черпаковая цепь.
9. Главная черпаковая станина.

20. Труба.
21. Паровая машина для помпы.
22. Световой фонарь.
23. Вход в машинное отделение.
24. Ременной привод.
25. Бак для воды.
26. Ветровой вентилятор.
27. Котловой кожух.
28. Центробежная помпа.
29. Паровой котел.
30. Кухня.
31. Напорный трубопровод.
32. Централизованное управление лебедками.
33. Черпаковый колодец (прорез).
34. Централизованная лебедка.
35. Барабаны станковых цепей.
36. Шестерни верхнего привода.
37. Шкив.
38. Барабан для рамоподъемного троса.
39. Барабан для задних цепей.
40. Грунтовый лоток.
41. Передача к валу лебедки.
42. Привальный брус.
43. Помпа.

движется черпаковая цепь. На рис. 13 показана черпаковая рама с роликами и нижним барабаном. Для вращения черпаковой цепи, на верхней площадке главной станины помещается верхний ведущий барабан. Он такой же, как и нижний, но имеет пять, а чаще всего — четыре грани. Число граней делается меньше для того, чтобы захватывающая сила барабана была больше.

На верхний и нижний барабаны надевается черпаковая цепь. Она является как бы бесконечной цепью, так как ее концы соединены между собой. Черпаковая цепь огибает нижний, направляющий барабан, идет по роликам на раме и охватывает верхний барабан. Другая часть черпаковой цепи свешивается с верхнего барабана, висит под рамой в черпаковом колодце и подходит к нижнему барабану.

Черпаковая цепь состоит из черпаков и соединяющих их планок. Черпаки делаются (рис. 14) гнутыми из отдельных железных, специально выкроенных листов. Эти листы или склепываются между собой заклепками, и черпаки в этом случае называются клепаными, или же свариваются — и черпаки тогда носят название сварных.

Встречаются еще и литые черпаки, которые выливаются из стали в специальных формах. Та часть черпака, которая режет грунт, называется козырьком или резцом и делается из наиболее прочной стали. Иногда же, кроме того, режущая часть черпака снабжается еще и зубьями. На рис. 15 показан черпак, употребляющийся при работе в очень твердых грунтах.

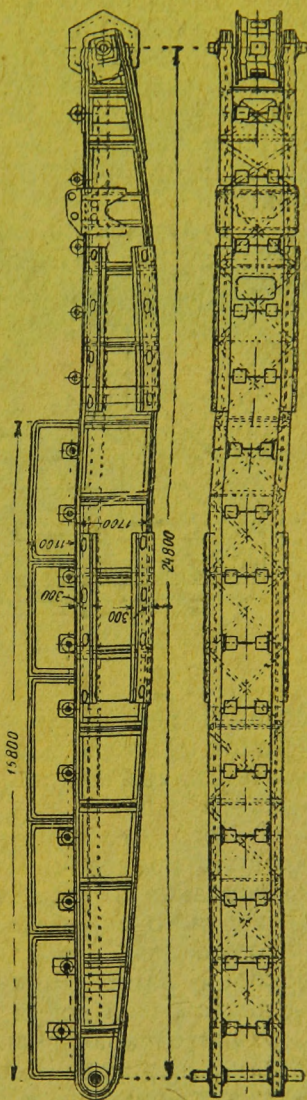


Рис. 13. Черпаковая рама с роликами и нижним барабаном.

В нижней части черпака имеются ползки, называемые майонами или черпаковыми планками. Два соседних черпака помощью черпаковых болтов соединяются между собою двумя или четырьмя промежуточными планками. Каждая планка имеет по концам по одному отверстию, снабжаемому, во избежание сильного износа, прочными втулками. Пропуская через отверстия промежуточных планок и ползка черпака черпаковый болт и заделывая его чекой, соединяют отдельные звенья черпаковой цепи.

Когда будут таким образом соединены все черпаковые планки с черпаками, получается черпаковая цепь. Число

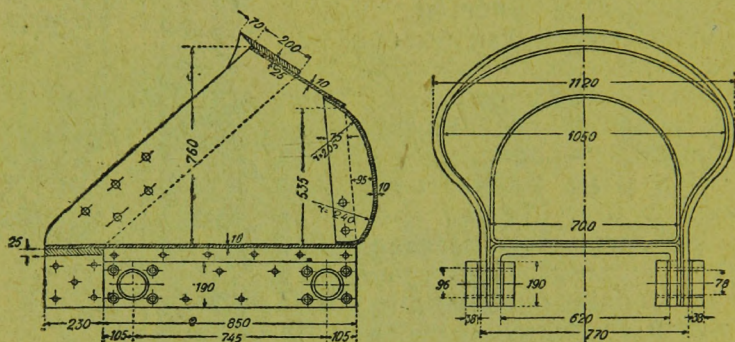


Рис. 14. Черпак обычного типа.

черпаков в цепи колеблется в пределах от 25 до 60, что зависит от снаряда и от той глубины, на которой может работать данный снаряд. Чем глубина больше, тем больше черпаков в цепи.

Для того чтобы черпаковая цепь начала двигаться, необходимо проворачивать верхний, ведущий барабан. Ползки черпаков и промежуточные планки, плотно охватывая грани верхнего барабана, будут при его вращении тянуть черпаковую цепь и последняя будет ползти по роликам на черпаковой раме. Нижний же барабан будет направлять цепь, не давая ей сойти с граней в сторону.

Верхний барабан вращается с помощью шестерен, которые видны на рис. 8. Шестерни, в свою очередь, приводятся в движение шкивами, которые вращаются с помощью приводных ремней. Внизу, в корпусе снаряда, на конце вала главной машины, имеется один или два шкива. На верху у верхнего барабана — то же. Верхние и нижние шкивы

охватывают приводные ремни. Когда машина начинает работать, она вращает свой шкив, а он с помощью ремня приводит в движение верхние шкивы и дальше через шестерни — верхний барабан. Кроме ременных передач применяются жесткие передачи посредством вертикальных валов, а также цепей Галля.

На рис. 16 показана простейшая ременная передача. Шкив 2 вращает вал, а поэтому вращается и маленькая шестерня, насаженная на конце вала. Маленькая шестерня

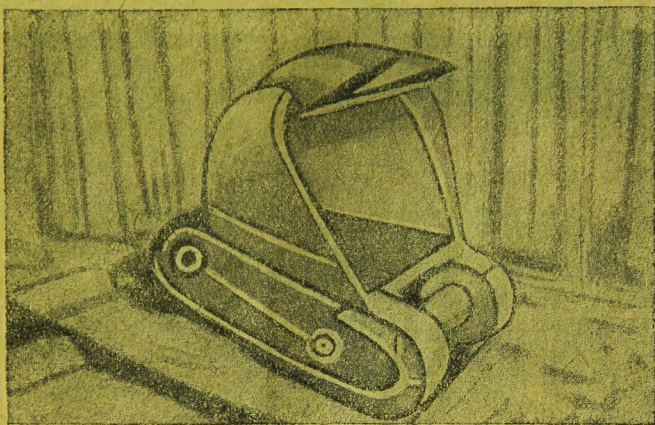


Рис. 15. Черпак для каменных грунтов.

вращает большую, а та в свою очередь вал, на котором она сидит. А так как на этом же валу сидит и верхний барабан 3, то начинает вращаться и он, а следовательно начинает двигаться и черпаковая цепь.

Мощность машины, приводящей в движение черпаковую цепь, зависит от производительности снаряда и колеблется от 20 до 800 лош. сил. Отметим здесь кстати, что нужно 10 лошадей для того, чтобы вращать машину с силой в 7 индикаторных лошадиных сил. Сколько лошадей заменит 800-сильная машина — пусть читатель подсчитает сам.

Ознакомившись с действием черпакового устройства, рассмотрим действие других частей конструкции машины.

Как нам теперь известно, — дноуглубительные снаряды имеют целью углублять некоторую площадь. Следовательно, на снаряде должны быть оборудованы соответствующие

устройства для передвижения снаряда по всей углубляемой площади. Такими устройствами на снаряде являются лебедки.

Каждая лебедка в большинстве случаев имеет самостоятельный, преимущественно паровой двигатель, приводимый

в движение паром, который подается к нему по трубам из парового котла снаряда. На старых и небольших снарядах лебедки приводятся в движение от главной машины помощью зубчатых или ременных передач. На некоторых современных больших снарядах лебедки приводятся в движение электрическими моторами, которые получают ток от главного генератора по проводам.

Независимо от того, как устроены лебедки, их назначение заключается в том, чтобы вращать имеющиеся на валах лебедки барабаны.

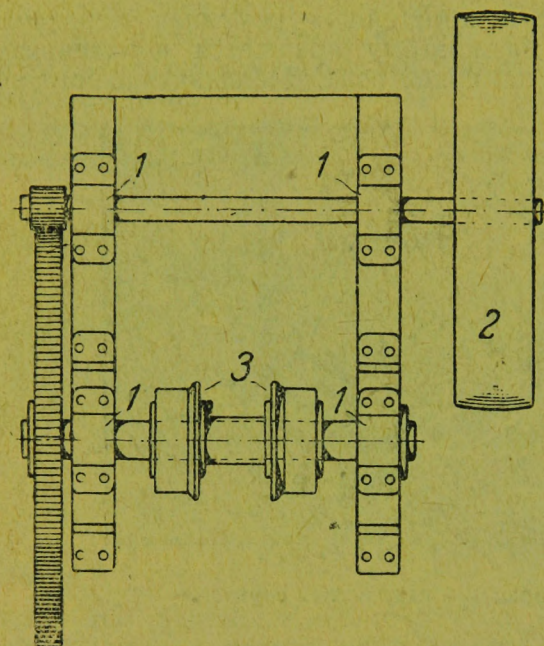


Рис. 16. Передача к верхнему барабану.

Обычно на снаряде бывает несколько лебедок. Одна—для продвижения снаряда вперед по прорези. Эта лебедка называется становой; другая лебедка называется передней (носовой) папильонажной и служит для продвижения носа снаряда вбок. Поперечное движение снаряда по прорези называется папильонированием, от французского слова „papillonner“ — „порхать“. Третья лебедка служит для подъема и опускания черпаковой рамы с черпаками и называется рамоподъемной. Наконец, четвертая — кормовая папильонажная — для перемещения вперед и вбок кормы снаряда.

Иногда на снаряде станова лебедка бывает соединена с передней папильонажной; в некоторых случаях к ним

присоединяется и рамоподъемная и т. д. На некоторых снарядах, обычно на больших, встречаются еще и другие паровые лебедки: для подъема грунтовых лотков, для продвижения шаланд и т. д.

Барабаны лебедок приспособляются или для тросов или для цепей. Барабаны для тросов делаются в виде большой катушки, на которую может наматываться 100—200 метров и более толстого (до 25-35 миллиметров толщиной) стального, оцинкованного троса. Цепи на барабаны не наматываются, а сходят с них в трюм — под палубу снаряда. В этом случае барабаны снабжаются ребрами, и цепь,

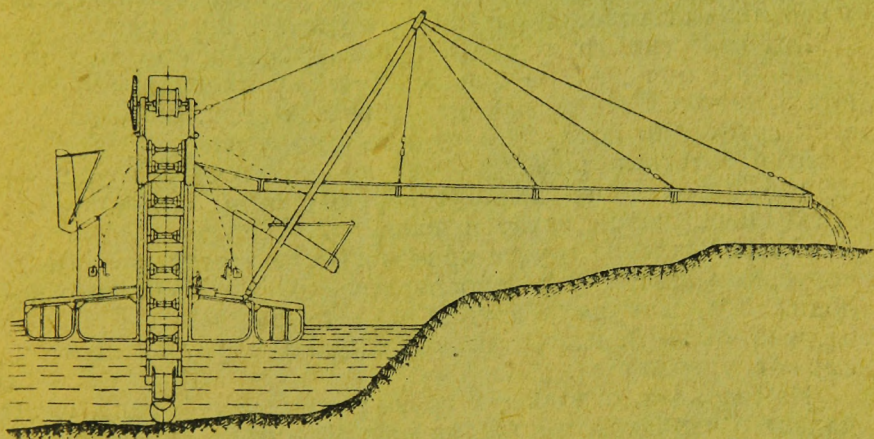


Рис. 17. Кулуарный снаряд.

будучи надета на барабан, сильно сцепляется с ним, задерживаясь о ребра. Когда барабан вращается в одну сторону, цепь набирается на снаряд и конец ее сматывается с барабана в трюм; когда же барабан вращается в другую сторону — цепь выбирается из трюма на барабан и выравливается со снаряда.

Ниже мы познакомимся с тем, каким образом снаряд помощью цепей перемещается по прорези, теперь же посмотрим, что делается с грунтом после того, как он выпадет из черпака, пройдя верхний барабан. Грунт, выпадая из черпаков в тот момент, когда они поворачиваются вокруг верхнего барабана, попадает в грунтовый колодец. На дне этого колодца имеется перекидной клапан — поворачивающийся на оси металлический щит. Когда клапан

находится в одном положении, он направляет грунт в лоток одного борта снаряда; когда же клапан переходит в другое положение, он закрывает этот лоток и грунт идет в лоток другого борта. На рис. 8 показаны грунтовые лотки. Из грунтового лотка грунт стекает в шаланду, стоящую рядом с бортом снаряда. Та часть лотка, которая выступает за корпус снаряда, устраивается подъемной.

Если снаряд кулуарный, то грунт из черпакового колодца (рис. 17) направляется прямо в кулуарную трубу или лоток. Кулуарные трубы имеют длину до 55, а иногда даже до 70 метров. Грунт с водой идет по этим трубам самотеком, для чего необходимо трубам придавать некоторый наклон, а черпаковый колодец располагать достаточно высоко.

Как известно, грунт тем легче скатывается по лотку или трубе, чем больше в нем воды. Поэтому специальной помпой в колодец все время накачивается вода, облегчающая сток грунта по лотку. Когда кулуарному снаряду необходимо работать в шаланды, кулуар снимают, а грунт помощью перекидного клапана направляют в обыкновенные лотки, передающие грунт в шаланду.

Когда удаление грунта производится посредством транспортерных лент, грунт непосредственно из черпакового колодца попадает на ленту. В этом случае воды в грунте должно быть меньше, так как жидкий грунт на ленте не сможет удержаться.

На снарядах, отводящих грунт помощью рефулера, грунт падает в черпаковом колодце почти до палубы снаряда.

В черпаковом колодце, примерно на уровне палубы снаряда, устроена решетка из стальных ножей. Назначение этой решетки—задерживать крупные камни, пни деревьев, поленья и другие предметы, а также способствовать разрыхлению грунта.

Грунт, пройдя решетку, направляется лотком в большой грунтовой ящик, обычно расположенный на одном из бортов снаряда, под палубой. В этом ящике имеется отверстие, через которое в ящик может поступать забортная вода. Это отверстие в случае надобности может быть сужено в большей или меньшей степени посредством особой задвижки.

В ящик проведена труба от центробежной помпы, являющейся наиболее важной частью черпаково-рефулерного и землесосного снаряда.

Помпа (рис. 18) представляет собой короткий цилиндр, имеющий в середине входное отверстие, а сбоку — выход-

ное. В середине помпы имеется крылатка с тремя, четырьмя и более крыльями-лопастями. Крылатка насажена на вал и может вращаться в помпе. Что же произойдет, если мы с помощью машины начнем вращать крылатку? Нам известно, что если взять, например, веревку и, привязав к ней камень, начать крутить ее над головой, то камень, вследствие появившейся центробежной силы, будет стремиться вылететь, чего не происходит лишь благодаря веревке, задерживающей камень. Точно такая же картина; получается и в помпе. Вода вместе с грунтом будет откидываться крылаткой с большой скоростью (крылатка вращается со скоростью 12—20 метров в секунду) к наружной

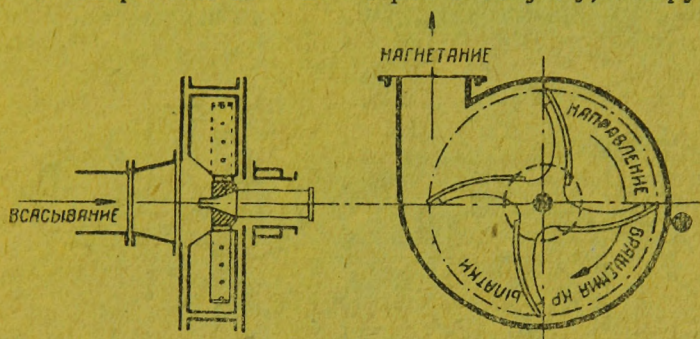


Рис. 18. Помпа.

стороне, создавая в средней части помпы разрежение, а у выходного отверстия значительный напор. Под действием этого напора и будет перемещаться по трубам поступившая в помпу смесь воды с грунтом, а под действием получившегося в середине помпы разрежения в помпу будут втягиваться новые порции смеси. Таким образом помпа все время будет через входное отверстие всасывать смесь, а через выходное отверстие гнать ее по трубам.

Чем больше оборотов в минуту будет делать крылатка помпы, тем больше смеси будет всасывать и выбрасывать помпа. Количество смеси, всасываемой и выбрасываемой помпой в 1 сек., называется расходом помпы. Большие помпы дают более 2000 литров смеси в одну секунду. Смесь, пройдя помпу, пойдет сначала внутри корпуса снаряда по трубам диаметром (толщиной) в 500, 750 и—на самых больших снарядах—даже 1000 миллиметров, а затем по таким же—трубам за бортом снаряда. Трубы за бортом снаряда помещаются на поплавках и соединяются между со-

бой кожаными, резиновыми или особыми стальными шарнирными соединениями. Эти соединения должны быть устроены так, чтобы одна труба могла несколько поворачиваться относительно другой. На рис. 19 показан обычный рефулерный понтон, на рис. 19-а изображен круглый понтон, употребляющийся иногда за границей.

Помпа на снаряде приводится в движение особой машиной, почти в два раза более сильной, чем машина, приводящая в движение черпаки. Иногда на снаряде бывает две помпы: смесь, пройдя через одну помпу, поступает в другую, где получает новый дополнительный силовой заряд, с которым она сможет переместиться по трубам на большее уже расстояние. При описании землесосов мы разберем работу помпы подробнее.

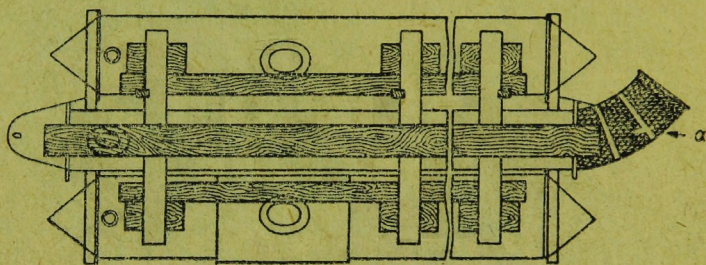


Рис. 19. Рефулерный понтон обычного типа.

Так как многочерпаковые снаряды имеют значительную высоту, то для того, чтобы эти снаряды могли проходить под низкими мостами, все высоко выступающие части их иногда делаются складными (рис. 20). Скорость хода самоходных снарядов достигает 12—15 километров в час. Для большей прочности и лучшей сопротивляемости действию волн у некоторых морских снарядов прорез в корпусе устраивается не сквозной, а помещается в середине корпуса (рис. 21). В этом случае нос снаряда напоминает острый нос судна.

Небольшие снаряды имеют корпус длиной 12—15 метров, шириной $4\frac{1}{2}$ —5 метров, при осадке в 50—60 сантиметров. Корпуса больших морских снарядов имеют длину в 60—65 метров, ширину 12—13 метров при осадке до $4\frac{1}{2}$ метров.

Работа снаряда. Прежде чем приступить к извлечению грунта на месте работ, снаряду необходимо завезти якоря. Для этого концы каждой цепи или троса, идущие на бара-

бан лебедки, скрепляются с якорями, которые затем заводятся на расстояние 50—100 м от снаряда, а становой якорь на больших реках закладывается от снаряда на расстоянии 50—1 000 и более м. Когда все якоря заложены, а обычно их бывает пять или шесть, снаряд получает возможность подвигаться в любую сторону по прорези с необходимой для работы скоростью. Так, например, если мы будем выбирать папильонажные правые цепи (рис. 22) как

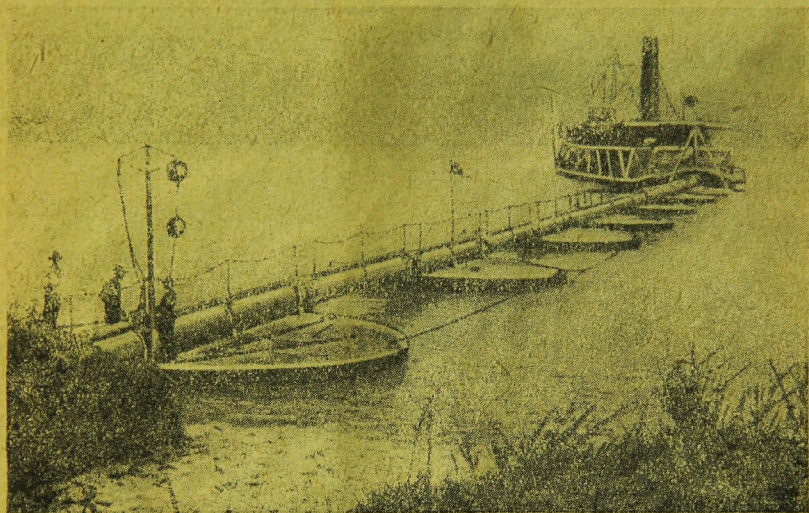


Рис 19-а. Круглый рефулерный понтон.

задние, так и передние, а левые соответственно травить, то снаряд пойдет вправо. Для того чтобы начать работать, необходимо опустить черпаковую раму на глубину несколько большую, чем указано в задании на производство работ. Это увеличение в глубине необходимо для того, чтобы после работы снаряда глубина на месте работ была равна заданной, так как во время работы некоторая часть грунта, сваливаясь с черпаков или просачиваясь через дно шаланды, будет попадать на дно прорези и уменьшать ее глубину. Величина превышения в глубине против заданной носит название багермейстерского запаса. Не сделав багермейстерского запаса в 10, 20, а иногда в 40 сантиметров, мы не получим после работы нужной нам глубины.

При работе на волне необходимо делать еще дополнительный запас, зависящий от высоты волны.

Опускать черпаковую раму следует постепенно, пустив предварительно в ход черпаковую цепь.

Когда рама опущена на нужную глубину, снаряд, папильонируя поперек прорези, начнет зачерпывать грунт.

Если папильонировать, т. е. перемещаться вбок, быстрее черпаки будут захватывать большее количество грунта; если же идти медленнее, грунта в черпаках будет меньше.

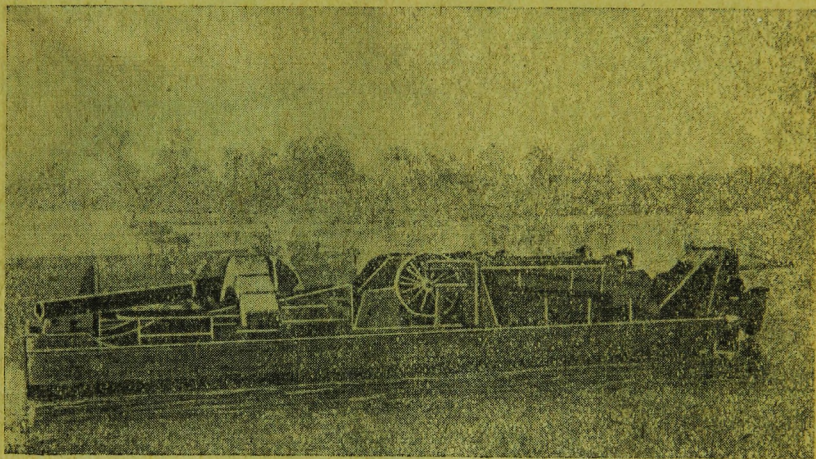


Рис. 20. Землечерпательница складная.

Если, наконец, снаряд остановится на месте, то черпаки скоро не смогут захватывать грунт и пойдут совершенно пустыми. Объясняется это тем, что когда снаряд стоит на месте, каждый следующий черпак идет по пути предыдущего. Первые два-три черпака выберут грунт как материковый, так и обвалившийся, а последующие пойдут по выработанному уже месту. Если же придать снаряду боковое папильонажное движение, то каждый последующий черпак пойдет не по тому пути, по которому шел предыдущий, и, следовательно, каждый черпак захватит в себя какое-то количество грунта.

Если скорость папильонирования будет слишком велика, то не весь грунт попадет в черпаки, а часть его останется на дне. Эта оставшаяся часть грунта уменьшит глубину прорези.

Необходимо, следовательно, в таком случае сбавить скорость папильонирования. Проще всего излишне большая скорость может быть определена двумя способами. Первый способ—это измерение глубины за бортом снаряда, после того так он проработал 20—30 поперечных ходов. При большей, чем следует, скорости папильонирования, поверхность выработки будет очень неровная и глубина выработки будет значительно меньше, чем глубина опускания рамы. Второй способ—определение по наполнению черпа-

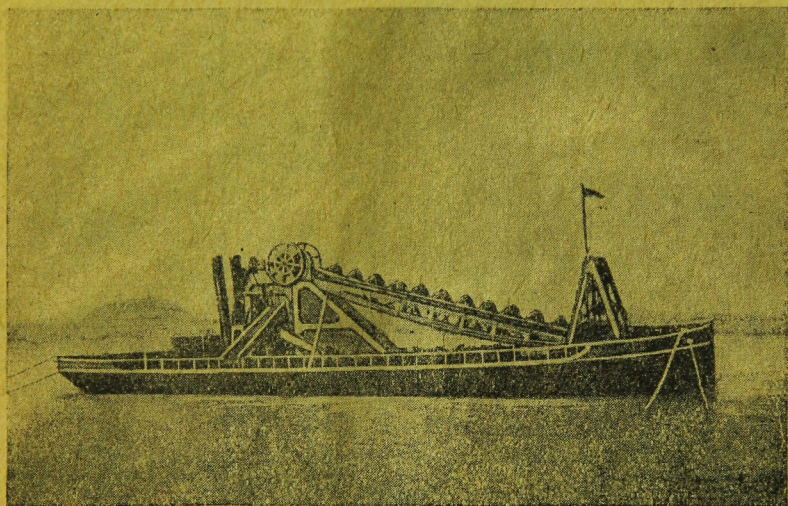


Рис. 21. Морской снаряд.

ков: если несколько сбавить скорость папильонирования, а черпаки будут оставаться все еще переполненными, это значит, что скорость папильонирования велика и ее надо сбавлять до тех пор, пока дальнейшее уменьшение скорости папильонирования не начнет уменьшать наполнения черпаков. На этой скорости и необходимо остановиться.

Так как толщина отрезаемого слоя грунта по ширине прорези обычно неодинакова, то при постоянной скорости папильонирования в одном месте в черпак попадет грунта больше, а в другом — меньше. Поэтому там, где имеется более толстый слой грунта, необходимо работать с меньшей скоростью папильонирования, там же, где слой грунта тоньше — с большей скоростью. Во всех же случаях надо вни-

мательно следить за наполнением черпаков — они должны быть все время полными.

Средняя скорость папильонирования колеблется в пределах от 1 до 15 метров в минуту.

Когда снаряд пришел на бровку или кромку, как ее называют на реке, необходимо сделать подачу, т. е. подвинуть снаряд вперед по прорези. Делается это выбором переднего (носового) станкового троса помощью лебедки. Величина подачи меняется от 10—20 сантиметров до 2—2,5 метров.

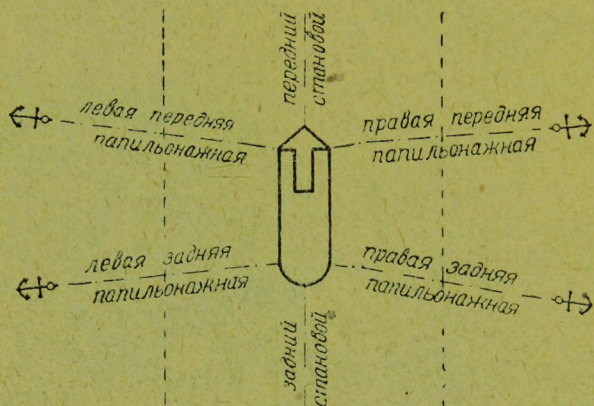


Рис. 22. Схема установки на якорях.

Что мы делаем, производя подачу? При подаче черпаки вдвигаются в грунт. Следовательно, чем больше сделать подачу, тем большее количество грунта будет перед каждым черпаком и тем, следовательно, больше грунта при одинаковой скорости папильонирования попадет в черпак. Однако, если мы сделаем очень большую подачу, скажем на 3—4 метра, то мы оставим на дне непроработанный бугор грунта. Наибольшую величину подачи можно проще всего определить путем измерения глубины за бортом после разных пробных подач. Если бугра не останется вовсе, или же он окажется очень небольшим — не больше багермейстерского запаса — это значит, что пользоваться такой величиной подачи допустимо.

После того как снаряд сделал у бровки подачу, он, выбирая папильонажные цепи одного борта и травя противоположные, т. е. те, которые выбирались при предыдущем

ходе, пойдет, черпая грунт, к другой бровке. Дойдя до нее, он **вновь** сделает подачу и так дальше будет перемещаться до тех пор, пока не разработает всей намеченной прорези.

Как же снаряд должен подходить к бровке? Если на бровке глубоко — глубина больше осадки снаряда — он подойдет просто: один борт снаряда выйдет за бровку, обозначенную на местности створами, а другой останется на прорези. Середина снаряда, его ось, придется как раз на бровке — на створной линии. В этом случае говорят, что

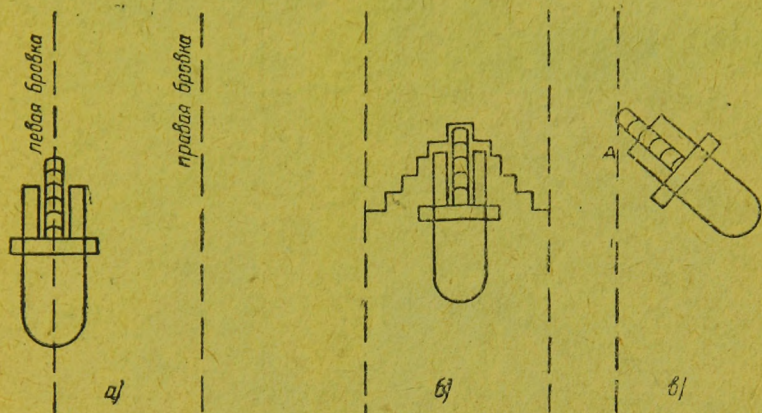


Рис. 23 а, б и в. Положение снаряда.

снаряд стал параллельно бровке (рис. 23-а). Если же глубина на бровке меньше, чем осадка снаряда, то снаряд так подойти уже не может. Своим бортом он упрется в грунт и черпаки бровку разработать не смогут. Когда снаряд, сделав подачу, пойдет ко второй бровке, то он и до нее не дойдет. После следующей подачи он не сможет уже пройти и прежнего расстояния до первой бровки. В результате последовательных ходов снаряд остановится где-нибудь на середине прорези и ни вправо, ни влево двинуться не сможет, выкопав себе яму в виде угла (рис. 23-б). Для того чтобы в этом случае разработать прорезь на всю потребную ширину, снаряд к бровкам подводят под некоторым углом (рис. 23-в). Черпаки тогда будут находиться на самой бровке и выбирать с нее грунт, а корпус снаряда расположится в глубокой, уже разработанной части прорези. В грунт же, в некоторых случаях, будет упираться только

угловая кромка корпуса, обозначенная на рис. 23-в буквой А.

Посмотрим теперь, что же влияет на часовую производительность снаряда?

Чем больше идет черпаков в одну минуту и чем полнее наполнен каждый из них, тем часовая производительность снаряда больше. Число черпаков в одну минуту будет тем

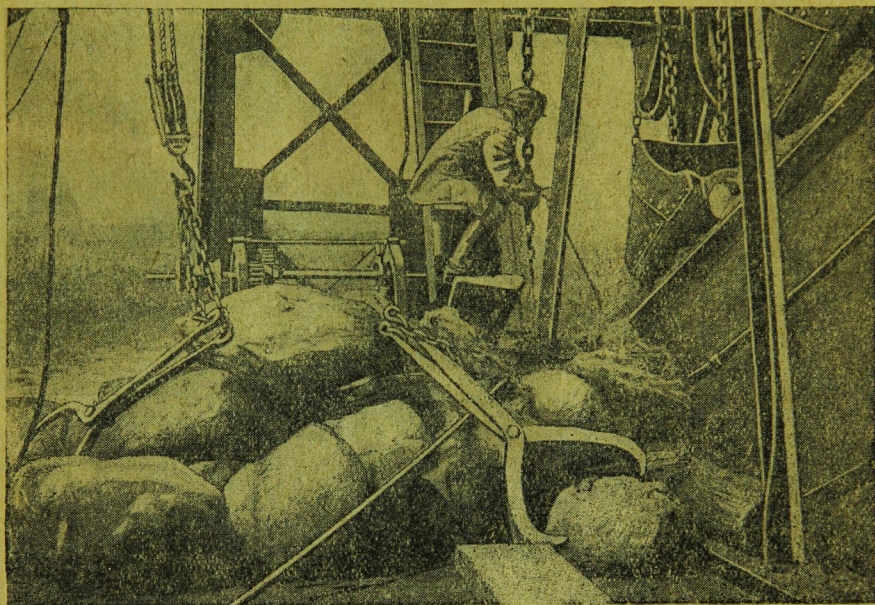


Рис. 23-г. Выемка камней.

большим, чем скорее идет черпаковая цепь и чем, следовательно, большее число оборотов дает машина, приводящая в движение черпаковую цепь.

Рассмотрим теперь основные правила работы многочерпакового снаряда.

1. Глубина на проработанной части должна быть такой, какая указана в задании. Получение большей, чем следует, глубины во многих случаях совершенно бесполезно, а меньшей, чем нужно — ни в коем случае недопустимо.

Если глубина в задании указана относительно какого-либо отсчетного постоянного горизонта (срезочного или ординара), то для сравнения фактическую глубину следует привести к этому горизонту, отняв или прибавив

к имеющейся глубине разницу между постоянным и фактическим горизонтом воды. Отнимать нужно в том случае, если рабочий горизонт выше отсчетного, и прибавлять, если он ниже.

Отчего же зависит выбор той или иной скорости черпаковой цепи? Прежде всего — от рода грунта, в котором работает снаряд. Если в грунте имеется большое количество крупных камней, не вмещающихся в черпаки, приходится работать осторожнее — медленнее пускать черпаковую цепь. Если же грунт слишком мелкий, а течение быстрое, то при большом числе черпаков в минуту грунт будет взмучиваться и уноситься. Если он будет уноситься за пределы прорези на глубокие части ее, то это допустимо. Если же он будет откладываться тут же, на прорези, то скорость черпаковой цепи должна быть уменьшена.

2. Во всех случаях нужно стремиться работать с возможно большим числом черпаков, проходящих в 1 минуту. Ни в коем случае не следует экономить топливо уменьшением числа черпаков. Если скорость черпаковой цепи будет на один черпак в минуту меньше, чем это можно в данных условиях, то ежегодные потери на малом снаряде составят около 10 000 руб., а на большом до 40—50 тыс. руб.

3. При работе на грунтах с большими камнями работать следует осторожно, все же стараясь сохранить нужные скорости. Чтобы не оборвать цепь, нужно внимательно следить за болтами и планками.

4. При работе в липких грунтах, не вываливающихся из черпаков, нужно работать на больших подачах и на меньших скоростях напильонирования. Для облегчения же вываливания грунта из черпаков на малых снарядах, следует попробовать предварительно уменьшить скорость черпаковой цепи и, соблюдая все меры предосторожности, отковыривать грунт из черпаков ломом при огибании черпаком и верхнего барабана.

5. Скорость напильонирования и размер подачи должны выбираться с таким расчетом, чтобы на прорези не оставалось бугров, больших багермейстерского запаса, и чтобы каждый черпак был наполнен возможно больше, не будучи однако переполнен праятом настолько, чтобы грунт вываливался из него.

6. Если срезаемый слой тонок, то для большего наполнения черпаков следует брать большую подачу и напильонировать с большей скоростью, следя все время за правильным наполнением черпаков.

7. При толстом слое снимаемого грунта подачи следует делать меньше и давать меньшую скорость папильонирования.

8. На бровках, при смене направления папильонирования нужно стараться не пропускать пустых и малонаполненных черпаков, а для этого следует правильно подводить к кромке снаряд, своевременно его разворачивать и сразу же, после того как выработана кромка, начинать папильонирование в обратную сторону.

Если каждый черпак будет недополнен на 10%, то в год малый снаряд потеряет 12—20 тыс. руб., а большой 60—70 тыс. руб. Это по одному снаряду, а у нас в СССР, как известно, их не мало. Наше внимание сэкономит миллионы рублей ежегодно.

9. Для большего использования времени на работу снаряда по извлечению грунта, необходимо каждую шаланду нагружать равномернее, так же и с меньшим количеством воды. А для этого надо внимательно смотреть за погрузкой шаланды.

10. На кулуарных и рефулерных снарядах, при работе с большим количеством камней, необходимо внимательно следить за черпаками (рис. 23-г) и попавшие в черпак камни быстро вынимать (в 40—50 секунд) на палубу.

11. Крылатка рефулерной помпы должна иметь максимальное число оборотов. Это уменьшает засорение в напорном трубопроводе. Экономить топливо уменьшением числа оборотов помпы при наличии засорений трубопровода ни в коем случае нельзя.

12. В грунтовой ящик рефулерного снаряда вода должна поступать через задвижку в совершенно достаточном количестве, и уровень воды в ящике всегда должен быть одинаков с уровнем воды за бортом. Если этого нет, следует открыть задвижку (клинкет) шире.

13. Рефулерный трубопровод должен быть возможно более коротким с наименьшими изгибами как вверх, так и вбок, с меньшими подъемами на высоту и с возможно меньшей протечкой в соединениях.

14. При береговой свалке нужно смотреть, чтобы грунт с нее не стекал обратно на прорез.

15. При рефулерной свалке грунта в воду надо следить за последним почтоном — он не должен обмелевать.

16. Возникающие в процессе работы засорения трубопровода, кулуара или колодца нужно ликвидировать быстро, а для этого личный состав и инструменты должны

быть всегда наготове. На лучших снарядах в нужных местах для инструментов устроены стойки.

17. Закрывая днищевые дверцы шаланд, нужно их прикрывать плотнее, чтобы через них не проходил грунт и не засорял прорезь. Плотно закрывать дверцы можно почти всегда, если предварительно очистить их створки от камней и грунта.

Цепи к дверцам должны быть всегда равномерно натянута.

Таковы основные правила хорошей работы многочерпакового снаряда.

2. Землесосы

Конструкция снаряда. Часовая производительность советских землесосов колеблется в пределах от 100 до 1 500 кубических метров в час. За границей встречаются землесосы и с меньшей производительностью (20—30 кубических метров), но имеются также и сверхмощные землесосы, часовая производительность которых доходит до 6 500 кубических метров в час. На рис. 9 показан американский землесос „Клакамас“ с часовой производительностью около 1 750 кубических метров.

Какова производительность наиболее мощных землесосов, видно из того, что землесос с часовой выработкой в 6 500 кубических метров может в течение суток (15 рабочих часов) прорыть канал в песчаном грунте длиной в 1 километр, шириною в 50 метров, снимая слой грунта толщиной в 2 метра.

Большой землесос может гнать смесь по трубам на расстояние $2\frac{1}{2}$ —3 километров. Поэтому неудивительно, что мощность машины такого землесоса доходит до 5 000 лошадиных сил. Крупнейшие самоотвозные землесосы могут вмещать в свои трюмы до 2 000 кубических метров грунта, а глущина всасывания у них достигает 20 метров.

Основной частью землесоса является уже описанная нами выше центробежная помпа. У черпаково-рефулерных снарядов грунт подается к помпе черпаками, а у землесосов он всасывается помпой непосредственно со дна. Для этого всасывающая труба (№ 1 на рис. 24) проводится через корпус снаряда в прорезь, в которой у многочерпаковой землечерпательницы помещается черпаковая рама. Для того чтобы всасывающую трубу, или, как ее короче называют,

сосун можно было опускать на нужную глубину, в ней имеется шарнир, позволяющий изменять угол наклона сосуна. Шарниры эти бывают кожаными, резиновыми или

стальными, и устроены так же, как устроены соединения между трубами пловучего рефугерного трубопровода, но более прочно. Все остальные устройства на землесосе такие же, как и на многочерпаковых снарядах.

Некоторые землесосы вместо полного комплекта тросов оборудованы только двумя боковыми носовыми передними тросами; вместо остальных тросов на корме снаряда имеются две сваи. При таком устройстве прорезь разрабатывается кольцевыми дугами. Среди землесосов, особенно морских, часто встречаются самоотвозные землесосы, грузящие грунт в свои трюмы и сами отвозящие его на свалку.

На некоторых современных землесосах, вместо паровых машин ставятся дизеля, а иногда — паровые турбины. За послед-

ние годы за границей очень часто помощью дизелей или паро-турбин приводят в движение генератор, вырабатывающий электрический ток, и тогда все механизмы снаряда, — помпа, лебедки и др., приводятся в движение электрическими моторами. Такое электрическое управление особенно удобно потому, что оно позволяет очень легко

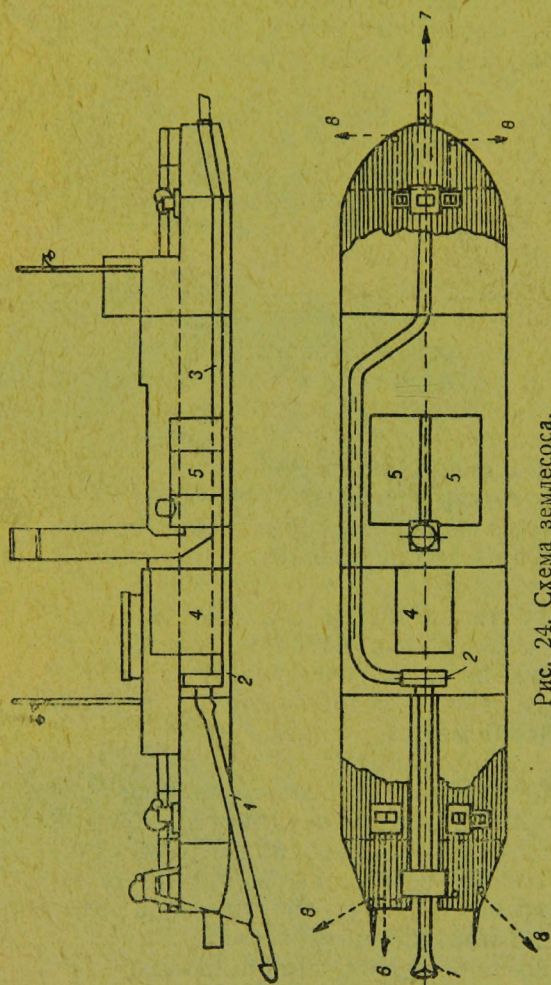


Рис. 24. Схема землесоса.

управлять всеми механизмами. Таким образом, если надо включить винты на самоходном землесосе и выключить

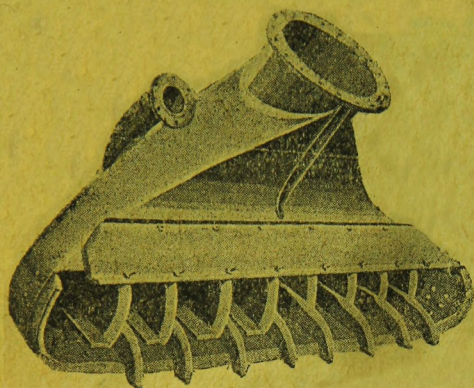


Рис. 25. Волочащийся приемник.

помпу, это можно сделать простым включением и выключением рубильников. Посредством электричества на этих снарядах обогрываются каюты, вращаются вентиляторы, кипятится вода, согревается пища, охлаждается ледник и т. д.

Землесосы, в зависимости от их конструкции, могут быть разделены на следующие группы: 1) траншейные землесосы, 2) папильонажные землесосы и 3) хоботовые землесосы.

Траншейные землесосы разрабатывают прорезь ходами вдоль ее длинной стороны, а не поперек, как это делают папильонажные снаряды. Траншейные землесосы могут быть двух родов: у одних, наиболее распространенных в речной практике, конец сосуна имеет вид обыкновенной цилиндрической трубы (рис. 27); у других на конце всасывающей трубы имеется специальный приемник в виде коробки (рис. 25), снабженной по нижнему краю ножами.

Траншейные землесосы первого типа, опустив свою всасывающую трубу или несколько труб (до 4), идут вдоль

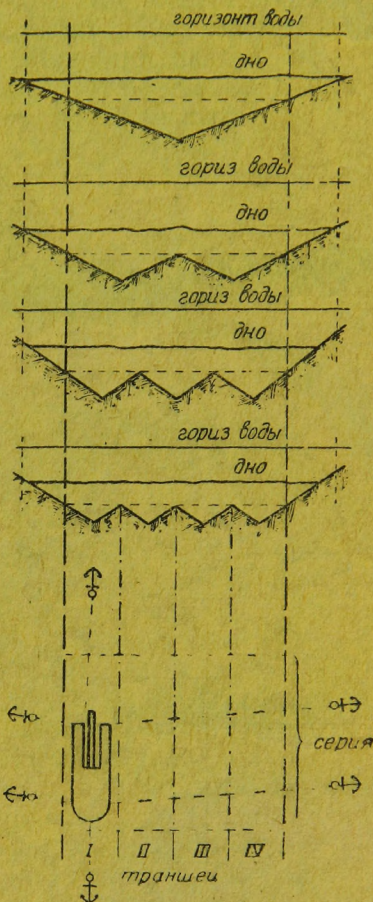


Рис. 26. Траншея.

по прорези, вдвигая трубы в грунт¹. В результате образуется одна или несколько траншей—в зависимости от числа труб. Когда снаряд пройдет 100—150 метров, он опускается обратно к тому месту, откуда он начал свою работу, подвигается вбок и делает новую траншею рядом с предыдущей (рис. 26).

Землесосы второго типа, употребляющиеся почти исключительно в морской практике, также идут навстречу нераз-

работанной части прорези, но за собой они волочат всасывающую трубу с приемником (рис. 25). Ножи приемника подрезают грунт, грунт попадает в коробку приемника и оттуда засасывается помпой вместе с водой. Обычно на одну часть грунта засасывается 3—5 частей воды. При работе этих землесосов дно получается равное, а не в виде отдельных рвов.

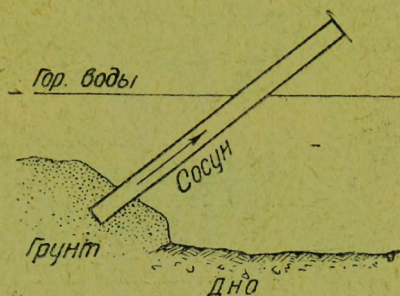


Рис. 27. Сосун в грунте.

Землесосы второго типа часто называются землесосами с волочащимися наконечниками. Траншейные землесосы на реках почти всегда удаляют грунт по пловучему трубопроводу, в морской же практике грунт обычно грузится в трюмы землесоса и сам землесос отвозит его на свалку. После опорожнения трюмов, землесос возвращается к месту работ и продолжает разрабатывать прорезь дальше.

В морской практике некоторые землесосы вовсе не закладывают якорей, а проходят по прорези с помощью своих винтов. Особенно удобны такие самоотвозные землесосы при работе на волне.

Как же происходит всасывание грунта? Если опустить всасывающую трубу (рис. 27) в песчаный грунт и привести во вращение крылатку помпы, то всасываемые помпой струйки воды будут проходить между частичками песка и также увлекать их вместе с собой. Что же будет, если опустить сосун в плотный грунт, например, в глину? В этом случае отверстие всасывающей трубы окажется забитым глиной, и всасывание грунта прекратится. Поэтому, для

¹ При четырех трубах они помещаются сбоку снаряда за бортом, по две с каждой стороны.

того чтобы труба могла всасывать плотные грунты, эти грунты необходимо предварительно измельчить. Для этой цели служат особые приспособления, называемые разрыхлителями (рис. 28). Разрыхлитель вращается на валу около приемного отверстия всасывающей трубы и режет плотный грунт на мелкие куски, которые и подхватываются затем водой, всасываемой помпой.

Одни из разрыхлителей имеют, кроме основных ножей, еще и зубья для размельчения твердых грунтов (рис. 29). Другие, как например, разрыхлитель, изобретенный немецким инженером Теле, вращается при ходе снаряда вправо—в одну сторону, а при ходе влево—в другую, но всегда так, что подрезают грунт снизу (рис. 30).

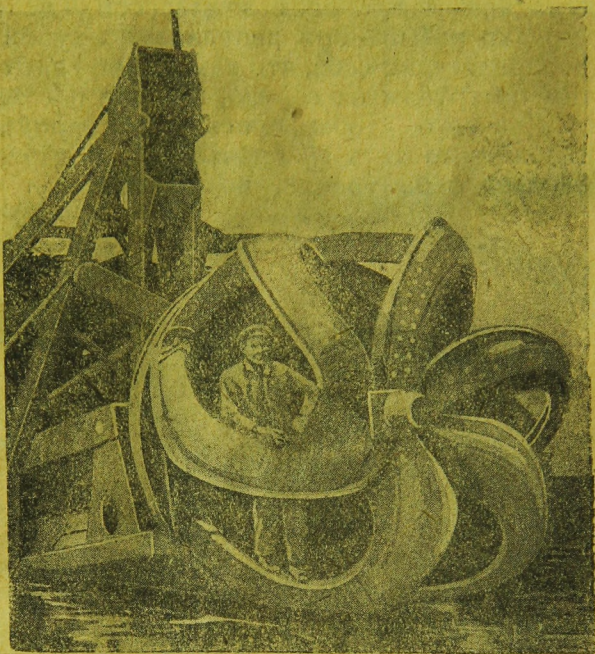


Рис. 28. Разрыхлитель обычного типа.

Землесосы с разрыхлителем работают поперек прорези—папильонажными ходами и производят подачу на бровках. Эти землесосы за границей очень часто работают на сваях. Машина, приводящая в движение разрыхлитель, имеет мощность от 100 до 900 лощ. сил.

Землесосы третьего типа, хоботовые, имеют всасывающую трубу, поворачивающуюся в шарнире по радиусу поперек прорези. Такой снаряд во время работы стоит на месте, а хобот его — сосун, вращаясь по дуге круга слева направо и обратно, разрабатывает прорезь. Подача производится на кромках подвижкой всего снаряда. Таковы основные типы применяемых землесосов.

Размеры корпуса больших землесосов, в особенности самоотвозных, значительно больше, чем размеры корпуса

многочерпаковых землечерпательниц. Это вполне понятно, так как и часовая производительность землесосов выше, чем землечерпательниц. Длина землесоса от 25 до 110 метров, ширина от 8 до 18 метров и осадка от 0,30 до 5,0 метров.

Работа землесосов. Рассмотрим подробнее работу основной части всех землесосов — центробежной помпы, нередко называемой неправильно турбиной.

Представим себе, что нам нужно гнать смесь воды с грунтом по трубам на горизонтальное расстояние в 200 метров.

Для того чтобы смесь могла пройти это расстояние, необходимо дать ей вначале такое давление, которое преодолевало бы трение, возникающее в трубопроводе при

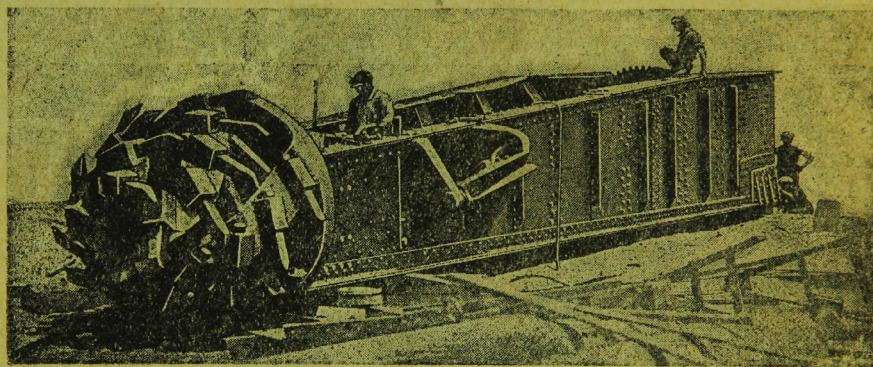


Рис. 29. Разрыхлитель для твердых грунтов.

прохождении по нему смеси. Такое давление, как нам уже известно, сообщается смеси помпой. Для измерения этого давления служат приборы, называемые манометрами. Самый простой манометр можно приготовить, согнув стеклянную трубку (рис. 31) и заполнив ее ртутью — жидкостью в $13\frac{1}{2}$ раз тяжелее воды. Если налить в трубку воды и подуть в нее ртом, то в одном колене трубки вода поднимется, а в другом, в которое мы дули, опустится, так как мы, дуя в трубку, создаем в ней некоторое давление. Поэтому, если мы конец трубки А присоединим к выходному отверстию помпы, то вследствие давления воды ртуть в одном колене опустится, а в другом поднимется. Чем сильнее давление, тем больше будет разница в высоте столбиков ртути в обоих коленах трубки. В практике стеклянных трубок не употребляют, а для определения величины дав-

ления применяют металлические приборы, называемые манометрами. Измеряя с помощью манометра давление, с которым смесь выходит из помпы, мы тем самым измеряем ту силу, которая необходима для продвижения смеси по рефулерному трубопроводу.

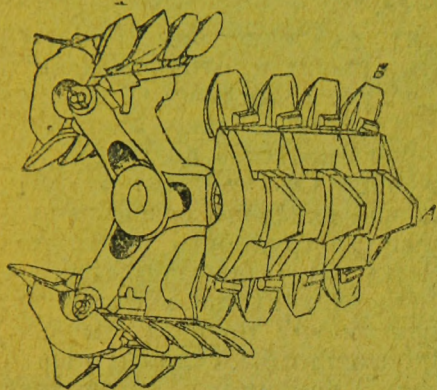


Рис. 30. Разрыхлитель Теле.

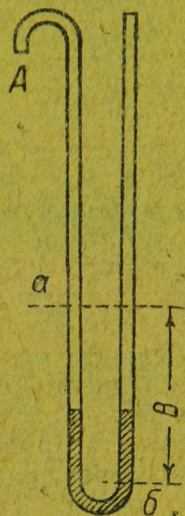


Рис. 31. Манометр.

Представим теперь, что мы увеличили длину трубопровода до 400 метров, т. е. вдвое. Следовательно, вдвое должно увеличиться и давление, сообщаемое смеси помпой, так как иначе смесь по трубам не пойдет. Манометр покажет нам давление тоже вдвое большее, чем раньше. Если же мы поднимем конец трубопровода, оставив длину прежней, то давление опять должно быть увеличено, так как в данном случае нужно будет не только прогнать смесь по трубам, но еще и поднять ее на некоторую высоту. Если бы мы поставили трубы меньшего диаметра, то смеси проходить было бы труднее и, следовательно, опять пришлось бы увеличить давление. Наконец, если бы мы вместо скорости движения смеси по трубам в 2 метра в секунду взяли бы и пустили ее каким-то образом со скоростью в 4 метра, то давление возросло бы, и на этот раз не вдвое, а в четыре раза,—как говорят, пропорционально квадрату скорости движения смеси.

Таким образом надо твердо запомнить, что манометр у помпы показывает то давление, которое помпа сообщает

смеси и которое расходуется на преодоление трения и на подъем смеси по трубопроводу.

Кроме манометров, на землесосах устанавливается еще и другой прибор, называемый вакууметром. Разница между ним и манометром заключается в том, что в манометрической трубке, в том колене, которое присоединялось за выходным отверстием помпы, ртуть опускается, а здесь она в том же колене, присоединенном к середине помпы или всасывающей трубе, поднимается.

Это происходит в силу того, что в середине помпы имеется разрежение. Мы уже знаем, что крылатка, отбрасывая при своем вращении в стороны частицы жидкости, создает в середине помпы разрежение (давление ниже атмосферного, т. е. того давления, которое имеется в воздухе).

Отчего же зависит разрежение? Оно зависит от того, насколько затруднено прохождение смеси по всасывающей трубе. Если бы мы трубу сузили, то трудность прохождения смеси увеличилась бы и вакууметр показал бы большее разрежение. Если же, наконец, входное отверстие приемника засорилось бы, вакууметр показал бы еще большее разрежение. То же произошло бы, если бы пошло больше грунта. Таким образом, вакууметр показывает разрежение в середине помпы, величина которого зависит от сопротивления прохождению смеси во всасывающем трубопроводе.

Теперь рассмотрим такой случай. Представим себе, что наша машина работает с полной мощностью, помпа делает 130 оборотов в минуту, манометр показывает 2 атмосферы,¹ а вакууметр $\frac{1}{4}$ атмосферы. Допустим, что при этих условиях помпа пропускает через себя 1 000 литров в секунду. Что же произойдет, если мы увеличим длину трубопровода? Машина большей мощности дать не может. Между тем она должна каждую частичку смеси зарядить такой силой, дать ей такое давление, чтобы смесь прошла по всему трубопроводу. Каким же образом сделать, так, чтобы каждая частица смеси выходила из помпы с большим давлением? Как нам уже известно, давление получается в результате повышенного напора у выходного отверстия помпы, создаваемого вращением крылатки.

Чем больше скорость вращения крылатки, тем больше и давление. Скорость же вращения концов крылатки зави-

¹ Давление в одну техническую атмосферу соответствует давлению в 1 килограмм на площадь, равную 1 квадратному сантиметру; 2 атмосферы — 2 килограмма и т. д.

сит от числа оборотов ее в минуту. Следовательно, для получения большего давления нужно увеличить число оборотов крылатки. А для того, чтобы мощность была достаточной, нужно уменьшить расход. Если регулятора у паровой машины нет, машина сама увеличит число оборотов, а помпа сама уже уменьшит расход. Если же регулятор есть, то его необходимо при изменении длины и высоты рефулирования переставить на другое число оборотов.

Что произойдет в том случае, если напорный трубопровод засорится или будет сильно изогнут? Очевидно, что тогда прохождение смеси будет затруднено, манометр даст большие показания, а расход, подаваемый помпой, уменьшится.

При засорении же всасывающего отверстия, увеличится разрежение в помпе, так как всасывать смесь через малое оставшееся отверстие помпы будет труднее, а расход ее уменьшится.

Представим себе теперь такой случай. Мы совершенно закрыли выходное отверстие трубопровода плотной задвижкой, и вода через него проходить не может. Если машина помпы имеет регулятор, поддерживающий постоянное число оборотов, число оборотов останется прежним.

Если же регулятора нет, то число оборотов крылатки значительно возрастет, а следовательно возрастет и давление. Таковы простейшие соображения о работе помпы. В действительности же дело обстоит несколько сложнее, чем мы описали.

Мы всегда говорили о расходе помпы, о числе литров смеси, которое помпа проталкивает в каждую секунду по трубопроводу. Большое внимание, которое мы уделили вопросу о расходе помпы, объясняется следующими соображениями. Для того чтобы всосать грунт, будь это чистый песок или нарезанная разрыхлителем глина, нужна какая-то сила. Сила эта создается движущимися струйками воды, всасываемой помпой. Чем больше скорость струй, тем больше сила всасывания грунта помпой. А чем больше сила всасывания, а следовательно, и расход помпы, тем больше и тяжелее могут быть куски всасываемого помпой грунта и тем больше та площадь, с которой этот грунт всасывается. С другой стороны, чем больше расход помпы, тем больше грунта будет в смеси. Если на одну часть грунта приходится три части воды, и если помпа дает в секунду 1 000 л смеси, то грунта пойдет 250 л; если же помпа дает 800 л, то грунта пойдет меньше — всего 200 л в секунду. Нако-

ней, третье положение — грунт, смешанный с водой, движется по трубам потому, что это движение происходит с большой скоростью. Если бы скорость движения смеси стала меньше $1\frac{1}{2}$ метров в секунду, вода продолжала бы идти по трубам, а грунт осел бы на нижнюю часть труб и не двигался бы, образовав мертвый слой. Это произойдет и в том случае, если мы помпу остановим на ходу. *Этого делать нельзя*, и всегда нужно сначала промыть трубопровод, чтобы в нем не оставалось грунта, и только тогда останавливать помпу. Таким образом, мы видим, что расход помпы играет большую роль в нормальной работе землесоса.

Отметим теперь основные правила рациональной работы землесосов.

1. *Число оборотов помпы во всех случаях должно быть наибольшим. Машина должна давать всегда полную мощность.*

При отсутствии регулятора не следует подкручивать вентиль, он должен быть открыт на полную, а кочегары должны поддерживать питание котла топливом на таком уровне, чтобы пара было достаточно. Если регулятор имеется, его следует переставлять так, чтобы мощность машины была использована полностью, а число оборотов было бы возможно большим. Если расстояние или высота рефулирования увеличиваются, должно увеличиваться и число оборотов крылатки; если же они уменьшаются, то должно уменьшаться число оборотов, но увеличиваться, вместе с тем, среднее индикаторное давление в паровых цилиндрах, т. е. должно увеличиваться давление на поршень.

Преуменьшать число оборотов крылатки помп против возможного ни в коем случае нельзя.

2. *Весь трубопровод как всасывающий, так и напорный должен быть всегда не засоренным.*

Для того чтобы сразу же узнать о засорении, необходимо внимательно следить на палубе за манометром и вакууметром, которые должны быть всегда в полной исправности.

Если показания манометра резко возрастут, это значит, что засорилась напорная часть. В этом случае следует сразу же поднять сосун, остановить движение землесоса и промыть засорение водой. Если можно, следует на это время увеличить число оборотов помпы, хотя бы с некоторой перегрузкой машины и особой форсировкой котлов. Если показания манометра снизятся до нормы, можно

начинать работать. В противном случае следует остановить машину и, определив место засорения, так или иначе его ликвидировать. Если вакуумметр даст резкий скачок в сторону увеличения показаний, надо тоже немедленно попытаться промыть сосун водой. Если это не поможет, следует остановить помпу, поднять сосун и очистить его от засорения. Если мы оставим засорение хотя бы на полчаса, мы потеряем на производительности 20—50, а то и больше процентов.

Нормальные показания манометра и вакуумметра зависят от условий работ. Поэтому, придя на новое место работ и наладив работу помпы, сначала на воду, а затем на грунт, необходимо начинать всасывать возможно большее, но не чрезмерное количество грунта. Когда грунта пойдет достаточно и помпа будет давать возможно большее число оборотов, показания манометра и вакуумметра должны быть высокими и не давать колебаний. Это и будут нормальные показания этих приборов. Когда увеличится длина или высота регулирования, нужно вновь установить нормальные показания этих приборов.

3. *Прежде чем пускать помпу в ход, необходимо проследить за тем, чтобы она была полностью заполнена водой.* Для этого нужно или выкачать из помпы воздух или накачать в нее воды. Наличие воздуха в помпе может понизить производительность на 50% и более.

4. По той же причине *нужно строго следить за тем, чтобы воздух не проникал в помпу через соединения во всасывающей части трубопровода.* Все соединения — фланцы, шарнир сосуна, корпус помпы, в особенности ее сальник, должны быть достаточно плотными.

5. Рассматривая работу траншейного землесоса (рис. 26), можно заметить, что в большинстве случаев на углубленном дне реки остаются гребни. Совершенно естественно, что для того, чтобы не служить препятствием для судоходства, эти гребни не должны быть выше того дна, которое должно получиться после работы снаряда. Следовательно тот грунт, который мы вынимаем из траншей ниже гребней, для условий судоходства особого значения не имеет. Правда, в некоторых случаях, гребни размываются и тогда дополнительное углубление может оказаться полезным для сохранения глубины прорези. *Если же быстрого размыва гребней не наблюдается, необходимо стремиться к тому, чтобы уменьшить количество грунта, вынимаемого ниже гребней.*

Что же для этого следует делать?

На рис. 26 показана одна и та же прорезь, разработанная различным числом траншей. Чем больше траншей мы сделаем на прорези, тем на меньшую глубину придется опускать сосун, и тем, следовательно, меньшее количество грунта мы будем извлекать.

Поэтому прорезь шириною в 35 метров необходимо разрабатывать не двумя, а тремя или четырьмя менее глубокими траншеями.

Как же должен работать траншейный землесос по всасыванию грунта?

Нам уже известно, что помпа должна работать по возможности равномерно, а следовательно, показания манометра и вакуумметра должны быть по возможности мало меняющимися. Для того же, чтобы показания этих приборов были более или менее постоянными, нужно продвигать землесос с такой скоростью, чтобы грунт всасывался равномерно и в достаточном притом количестве. Хорошим показателем здесь служит вакуумметр. Если его показания резко меняются, это значит, что работа производится неправильно. Если землесос работает траншеями, подтягиваясь на станovém тросе, то подтягиваться надо равномерно или же в крайнем случае небольшими, не резкими подтягиваниями, дающими небольшие колебания вакуумметра. Во всяком же случае скорость продвижения по траншее должна обеспечивать достаточное поступление грунта в помпу. Если вакуумметр и не будет делать скачков, но грунта пойдет мало, то это не значит, что работа идет нормально. Нужно, чтобы и стрелка вакуумметра не прыгала и грунт шел в нужном количестве.

Землесос, вооруженный разрыхлителем, прежде всего измельчает грунт, разрезая его на стружки (рис. 32). Подсчитать, какова должна быть толщина срезаемой стружки — не трудно. Допустим, что в минуту землесос подвинется вбок на 10 метров или на 1000 сантиметров, а разрыхлитель с пятью ножами сделает за это время 10 оборотов. Толщину стружки мы найдем, разделив скорость папилирования в минуту (1000 сантиметров) на число ножей (5), умноженное на число оборотов разрыхлителя в минуту (10). Получим 20 сантиметров. Что будет, если скорость папилирования увеличится? Стружка в этом случае будет толще. Что будет, если число ножей будет больше? Стружка тогда будет тоньше. То же самое будет, если разрыхлитель будет давать большее число оборотов в одну минуту.

Если бы снаряд двигали с разной скоростью, то и куски стружки были бы разной толщины.

6. Когда мы делаем подачу, то мы вдвигаем разрыхлитель в грунт тем дальше, чем больше была сделанная подача.

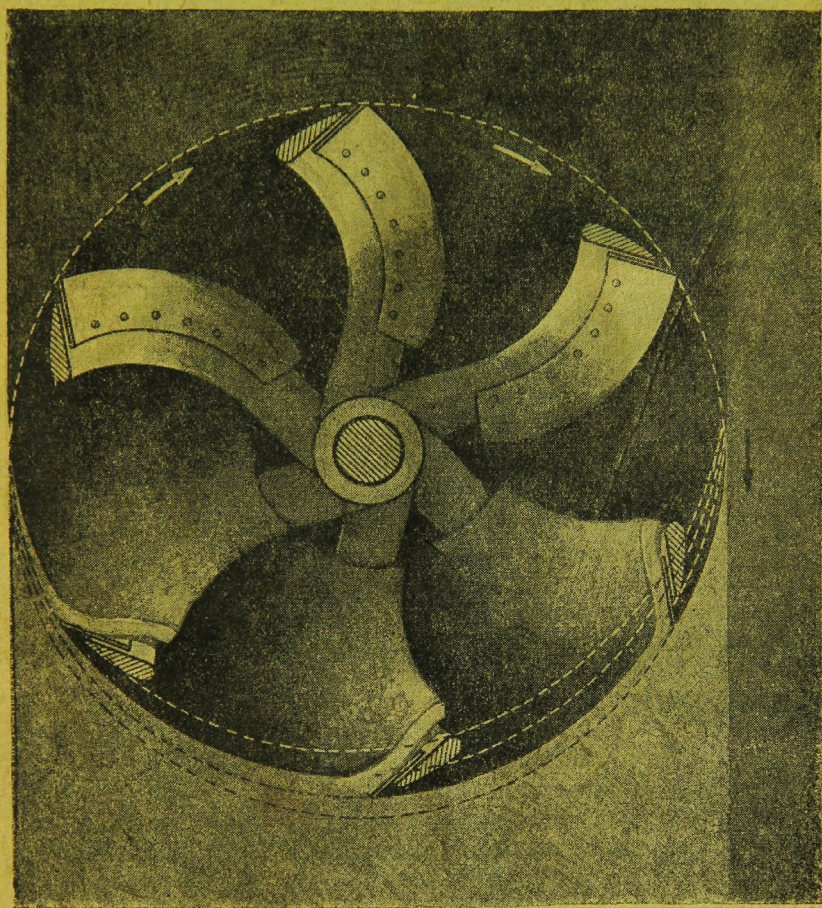


Рис. 32. Работа разрыхлителя.

Количество грунта, всасываемого землесосом с разрыхлителем, очевидно, не может быть больше того количества грунта, которое измельчил разрыхлитель.

Подсчитать, сколько грунта измельчает разрыхлитель в одну минуту, можно следующим образом. Толщину срезаемого слоя (скажем, 2 метра) нужно умножить на подачу ($1\frac{1}{2}$ метра) и на скорость папильонирования в минуту

(10 метров). Для этого случая получаем производительность разрыхлителя равной 10 куб. метрам в минуту и 600 куб. метров в час. Если становой трос выходит со снаряда не над всасывающей трубой, а сбоку, но на носу снаряда, то наш подсчет будет правилен не для каждого папильонажного хода, а для некоторого среднего, если мы взяли среднюю подачу за ряд папильонажных ходов.

Что же следует сделать для того, чтобы увеличить количество грунта, измельчаемого разрыхлителем. Для этого нужно увеличить скорость папильонирования. Однако, это приведет к тому, что стружка будет толще, и ее будет труднее всосать. Поэтому, желая сохранить прежнюю толщину стружки, нужно, увеличивая скорость папильонирования, одновременно увеличивать и число оборотов разрыхлителя. При уменьшении срезаемого слоя грунта, приходится иногда увеличивать скорость папильонирования и без увеличения числа оборотов разрыхлителя. В этом случае надо смотреть, чтобы отрезанный грунт всасывался, а не оставался на дне.

Можно увеличить количество срезаемого грунта путем увеличения подачи. Это наиболее правильный путь, так как толщина стружки в этом случае не увеличивается, а сама срезаемая стружка оказывается ближе к головке сосуна, где имеются наибольшие скорости всасывания.

7. Итак, при работе с разрыхлителем нужно стремиться работать на возможно больших подачах, не превышающих однако длины самого разрыхлителя. Предельная величина подачи определится мощностью машины разрыхлителя, которая должна быть достаточной для срезывания данного грунта длиной ножа разрыхлителя, соответствующей данной подаче.

При работе обыкновенного землесоса на тросах или цепях наблюдается такая картина. Благодаря своей гибкости, тросы и цепи то образуют провес, то вытягиваются. Поэтому землесос вынимает ленту грунта не по ровной дуге окружности, а по извилистой, с отклонениями то назад, то вперед. В результате грунт поступает неравномерно, а следовательно, понижается и производительность снаряда. Для того чтобы избежать этого явления, почти все последние заграничные землесосы с разрыхлителями работают на сваях (рис. 33). На корме этих снарядов находятся две сваи или барабан, вращаемый специальной паровой машиной. В барабане тоже имеются две сваи. Во время работы снаряд стоит на этих сваях и на двух папильонажных носо-

вых тросах. Кроме этих, других тросов нет. Работа снаряда при наличии барабана происходит так. Корма его стоит на оси, по середине прорези. Выбирается правый трос и травится левый. Снаряд, вращаясь вокруг оси барабана, который плотно укреплен на сваях, сильно вогнутых в грунт, доходит до правой бровки.

После этого делается подача. Для этого одну свая поднимают и начинают вращать барабан. В результате снаряд подвигается вперед — делает подачу. После этого опускается вторая свая и снаряд, вращаясь на оси барабана, перемещается путем выбора левого троса, к левой бровке и т. д.

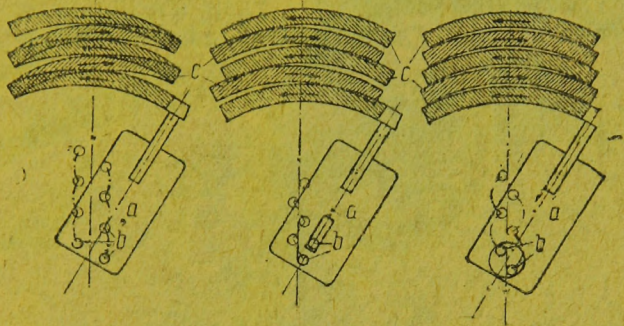


Рис. 33. Свайная работа.

В любом месте прорези разрыхлитель срезает ленту определенной ширины, равной величине сделанной подачи, и этим лучше всего обеспечивается равномерная работа по извлечению грунта.

Последний момент, на который следует обратить внимание, это — наполнение трюмов самоотвозных землесосов. Эти землесосы, сами отвозя грунт на свалку, прерывают на это время работу по извлечению грунта.

Для того чтобы сделать работу таких землесосов более успешной

8. *Необходимо строго следить за равномерно полной нагрузкой грунтом трюмов землесосов.* Если грунт быстро осаждается, необходимо выжимать воду из грунтового трюма. Делается это сливанием воды или через клинкетки или просто перенагрузкой трюма. Однако, нужно строго следить за тем, чтобы вместе с водой не уходила бы и большая часть грунта. То же правило относится и к землесосам, грузящим грунт в шаланды. Встречаются в прак-

тике самоотвозные землесосы, разгружающие свой трюм помощью той же помпы, которой всасывался грунт. Для этого соответственным образом переключаются трубы и помпа производит рефулирование грунта за борт. Снаряд в этом случае идет по свалке, не останавливаясь, и рефулирует грунт за борт. К рефулерному трубопроводу землесоса относится полностью правило, установленное нами для рефулерных трубопроводов многочерпаковых снарядов.

3. Одночерпаковые снаряды

Если землесосы без разрыхлителей приспособлены для извлечения легких песчаных и глинистых грунтов, а землесосы с разрыхлителями служат, главным образом, для разработки мягких глинистых грунтов, и если многочерпаковые

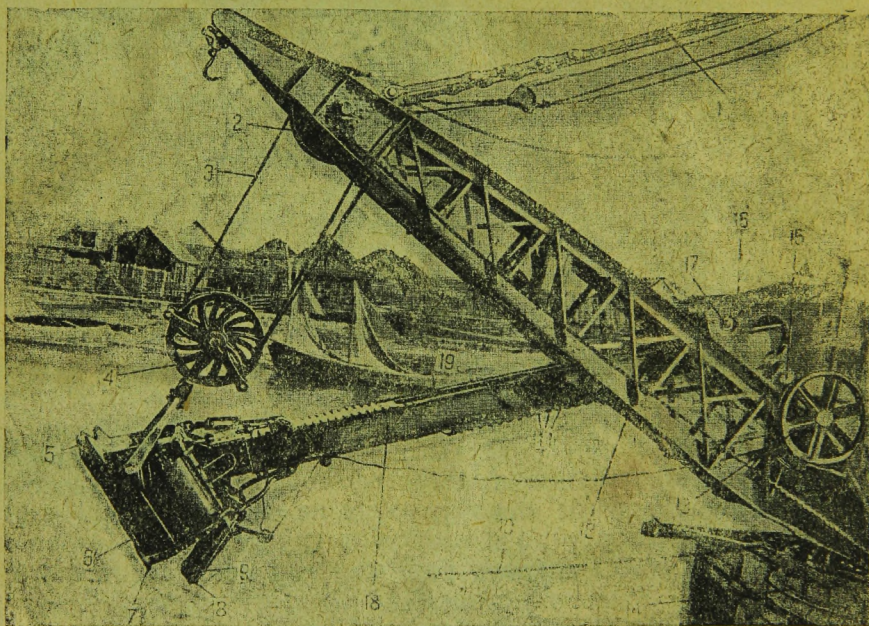


Рис. 34. Одночерпаковый снаряд.

снаряды пригодны для разнообразных, не очень твердых, но залегающих на широкой большой прорези грунтов,—то одночерпаковые снаряды могут брать самые тяжелые грунты и успешно выполнять работы небольшого объема, как, например, работы по удалению отдельных препятствий.

Вся конструкция одночерпаковых снарядов, в особенности снарядов типа паровой лопаты (рис. 34), прямо приспособлена для тяжелой работы. Вся сила машины прилагается у них к одному черпаку. Так как имеется один черпак и действие его по извлечению грунта прерывается, то объем черпака значительно больше, чем объем черпаков у многочерпаковых снарядов — от $1\frac{1}{2}$ до 12 куб. метров. На рис. 35 показан черпак объемом в 12 куб. метров. Наиболее мощные снаряды поднимают камни весом до 50 тонн (3 000 пудов) (рис. 35-а). Часовая производительность одночерпаковых снарядов колеблется от 20 до 500 куб. метров, мощность — от 25 до 1 200 л. сил и глубина черпания доходит до 18 метров.

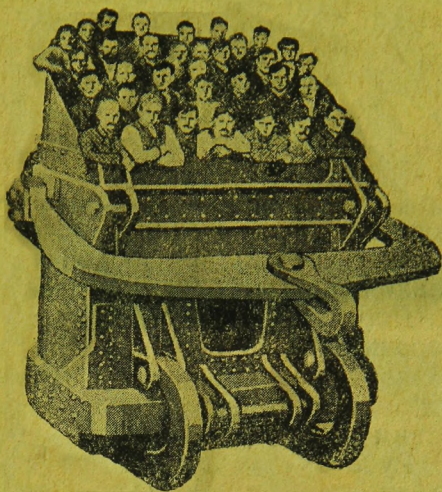


Рис. 35. Черпак одночерпакового снаряда.

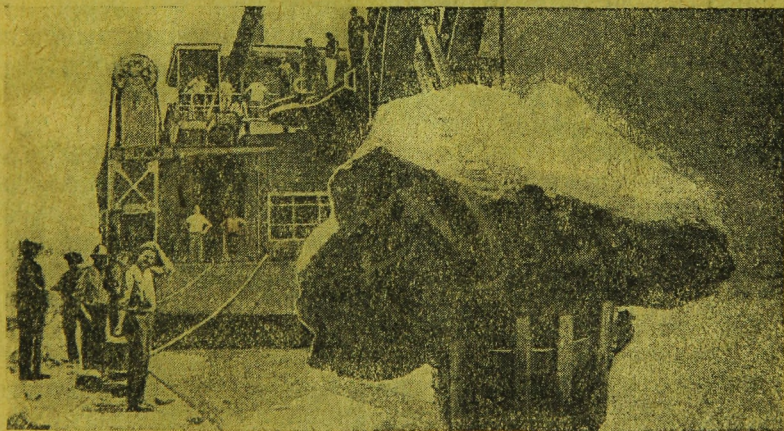


Рис. 35-а. Камень в черпаке.

Почти все одночерпаковые снаряды работают, устанавливаясь на сваях, что делается обычно в две-три минуты.

между тем как все остальные снаряды работают на тросах и якорях, которые надо завозить, на что идет много времени. Поэтому убирать небольшое количество грунта и отдельные препятствия для судоходства, лежащие на фарватере (судовом ходу) выгоднее всего одночерпаковыми снарядами.

Одночерпаковые снаряды делятся на два основных типа: на снаряды типа паровой лопаты, которые мы будем называть просто одночерпаковыми, и на грейферные снаряды.

Снаряды одночерпаковые типа паровой лопаты. У одночерпакового снаряда, прообразом которого несомненно является обыкновенная лопата, черпак крепится на специальной рукояти (рис. 34, деталь 18).

Дно черпака (рис. 34, деталь 9) может открываться, поворачиваясь на шарнире. При ударе о воду оно закрывается на пружинную задвижку (зашелку) (8). Для того чтобы открыть дно, необходимо потянуть за трос, прикрепленный одним концом к задвижке.

Рукоять с нижней своей стороны имеет зубчатую рейку — кремальеру (17). Эта зубчатая рейка ходит по шестеренке каретки, укрепленной на раме 12. К черпаку прикреплены блоки 4, через которые проходит трос, служащий для подъема черпака. Рама поддерживается тягами, а нижний ее конец опирается на поворотный круг, могущий помощью лебедки поворачиваться вокруг своей вертикальной оси. Для этого на барабаны машины наматываются два троса, прикрепленные с разных сторон к поворотному кругу 14.

На другой барабан машины идет от черпака через блоки черпаково-подъемный трос. На многих снарядах к рукояти в нижней ее части прикрепляется еще один трос — оттяжной, также идущий на соответствующий барабан.

В корпусе одночерпакового снаряда имеются три сваи: две у носа снаряда, по его бортам, и одна на корме — в середине корпуса. Каждая свая на малых снарядах делается обыкновенно из дуба, на больших же снарядах — из стали. Размеры свай на больших снарядах очень велики. Длина их доходит до 27 метров, при ширине квадратного сечения до $1\frac{1}{3}$ метра. К сваям прикреплены тросы, другим своим концом поданные на барабаны машины. При помощи этих тросов можно поднимать сваи. Вгоняются же в грунт сваи или силою собственной тяжести или же машиной.

Система управления одночерпаковым снарядом значительно отличается от системы управления снарядами других

конструкций. На большинстве многочерпаковых снарядов и у ряда землесосов управление децентрализовано, т. е. не сосредоточено в одном месте: старший на вахте — багермейстер или же его помощник, только командует, а лебедчики и механики выполняют его распоряжения, соответственно пуская, останавливая и регулируя ход машин и лебедок. На одночерпаковом же снаряде все действия по управлению снарядом в процессе черпания выполняет сам багермейстер или его помощник, иногда, правда, с помощью матроса, стоящего рядом с ним. Для этого у места работы багермейстера, обычно около носа снаряда, имеются рычаги от всех устройств: пусковых вентилях, тормозов, муфт и т. д. Только при таком централизованном (сосредоточенном в одном месте) управлении возможна успешная работа одночерпакового снаряда.

Одночерпаковый снаряд работает по извлечению грунта следующим образом. Прежде всего сваи плотно забиваются в грунт. Затем поворотом рамы на поворотном круге переводят черпаки на один из бортов снаряда. Если после этого снаряд не дает крена на этот борт, приступают к извлечению грунта, для чего, травя черпаково-подъемный трос, при одновременном закреплении шестерни каретки на тормоза 13, опускают черпак. Черпак поворачивается на оси шестерни каретки. Когда рукоять черпака будет вертикальна или даже наклонена в сторону корпуса, отпускают тормоз, удерживавший шестеренку каретки, и кремальера рукояти, не удерживаемая более шестеренкой и свободно ее вращая, под силою тяжести черпака будет опускаться вниз. Здесь нужно уловить момент, когда черпак упадет до той глубины, на которую надо черпать, и в этот момент затормозить шестеренку каретки, задержав таким образом черпак на уровне нужного нам дна. Если же шестеренку каретки затормозить не в этот момент, то черпак или опустится глубже, чем следует, или, наоборот, не углубит дна до нужной глубины.

Затем, выбирая черпаково-подъемный трос, начинают поднимать черпак, вращая его рукоять около оси шестеренки каретки. В первой стадии этого подъема черпак режет грунт и наполняется им, а затем просто поднимается из воды. Когда черпак поднят, поворачивают раму, а вместе с ней и черпак, на борт. К борту снаряда обычно бывает причалена шаланда. Когда черпак оказывается над шаландой, дергают за трос, прикрепленный к задвижке и открывают днище черпака. Грунт, находившийся в черпаке, выпадает

через открытое днище в шаланду. Опорожнив черпак, поворачивают при помощи троса на поворотном круге раму так, чтобы черпак при его опускании лег рядом с тем местом, откуда он только что вынул грунт, и опускают черпак как было указано выше. В момент удара черпака о воду днище его закрывается, и он готов к приему новой порции грунта.

После того как будет выработана кольцевая полоска грунта, по ширине равная примерно ширине снаряда, необходимо сделать подачу. Делается это так. Черпак забрасывается вперед, сваи поднимаются и снаряд, выбирая оттяжной трос, подтягивается к плотно лежащему на дне черпаку. Когда он подтянется вперед на 1—2—3 метра, сваи опускаются, и снаряд начинает разрабатывать новую кольцевую полосу грунта.

Что же нужно делать для того, чтобы одночерпаковый снаряд работал хорошо?

Прежде всего необходимо соблюдать основное правило дноуглубления, одинаково относящееся ко всем снарядам: *углублять дно так, чтобы глубина на прорези после работы снаряда оставалась такой, какая требуется в задании.* Большая глубина нам невыгодна, а меньшая ни в коем случае недопустима. Одночерпаковым снарядом трудно добиться ровной выработки, но все же к этому нужно стремиться, ни в коем случае однако не замедляя скорости работ и не уменьшая, ради ровности, наполнения черпака. Ровность должна получаться в результате умелой, скорой и производительной работы.

От чего зависит часовая производительность снаряда? Прежде всего от того, насколько наполнен каждый черпак. Чем полнее каждый черпак, тем производительность снаряда выше. Для того чтобы достигнуть максимального наполнения черпаков, необходимо укладывать каждый следующий черпак рядом с предыдущим так, чтобы с одной стороны перед ним было достаточно грунта для наполнения, а с другой — на дне не оставалось бы бугра между следом этого черпака и следом предыдущего. Если наполнение черпаков недостаточно, надо попробовать увеличить подачу.

Далее, производительность одночерпакового снаряда тем выше, чем больше черпаков вынимается в течение одного часа. Каждый оборот черпака, т. е. промежуток времени между опораживанием одного черпака и опораживанием следующего, называется экскавацией.

Время экскавации колеблется в пределах от 20 секунд до 2 минут. Чем опытнее состав работников на снаряде и чем лучше оборудован снаряд, тем время экскавации меньше.

Для того чтобы уменьшить время экскавации, и тем самым увеличить число черпаков, нужно экономить каждую секунду. Каждая экскавация состоит из 8—10 коротких рабочих процессов (открытие черпака, подъем, поворот и т. п.). Если мы на каждом таком процессе поте-

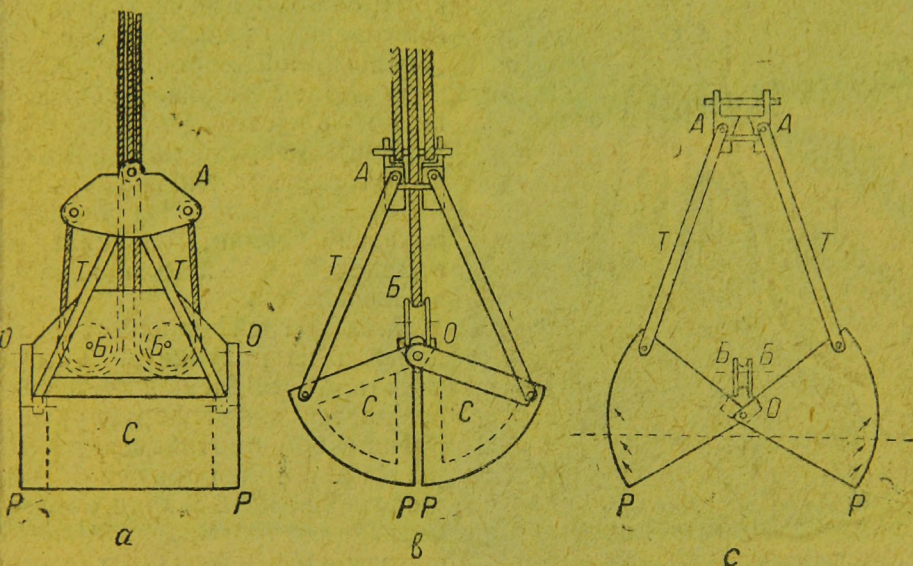


Рис. 36. Грейферный ковш.

ряем хотя бы по одной только секунде, мы потеряем от 15 до 50% производительности, иными словами — десятки тысяч рублей в год по одному только снаряду.

Таким образом для успешной работы одночерпакового снаряда необходимо:

1. Добиваться ровной выработки, ни в коем случае не снижая для этого скорости работ и наполнения черпаков.
2. Добиваться максимального наполнения черпаков.
3. Принимать все меры к тому, чтобы время экскавации было наименьшим.

Грейферные снаряды. Грейферные снаряды отличаются от одночерпаковых, главным образом, устройством черпака. Черпак грейферного снаряда состоит обычно из двух полови-

черпак показан в закрытом состоянии, а в правой части рисунка — в открытом. Для того чтобы открыть этот черпак, необходимо тросы *А* держать втугую, а тросы на роликах *Б* травить. Тогда средняя часть черпака опускается и черпак открывается.

Черпак другого вида показан на рис. 37. Этот черпак состоит из четырех лепестков и на рисунке показан в откры-

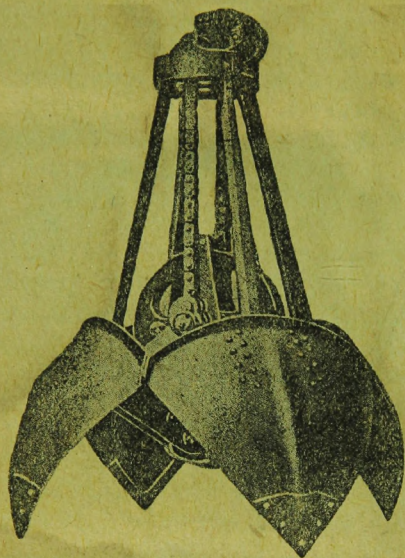


Рис. 37. Грейферный захват апельсинового типа.

том состоянии. Когда он закрыт, он похож на часть шара. Англичане называют его „апельсиновой корочкой“. Существуют еще черпаки, состоящие из 8 частей. Эти черпаки хорошо удерживают камни, даже тогда, когда захватывают их только за край. На рис. 38 показан черпак, специально приспособленный для извлечения камней.

Малый грейферный снаряд показан на рисунке 39. Рама, к которой подвешен черпак, вращается на платформе, уравновешенной противовесом.

На рис. 40 изображен большой грейферный снаряд, объем черпака которого равен $3\frac{1}{2}$ куб. метрам. Объем же самых больших грейферных черпаков доходит до 12 куб. метров.

Управление всеми устройствами грейферных снарядов централизовано, и работа их проходит, примерно, так же, как и работа одночерпаковых снарядов. Черпак в открытом состоянии опускают на дно, причем режущие края его входят в грунт. Чем тяжелее черпак, тем скорее он падает и тем лучше входит в грунт.

Затем начинают выбирать тросы *Б*, и черпак сначала закрывается, а затем начинает подниматься вверх.

Подняв черпак, переводят его на шаланду и открывают. Открывание черпака достигается тем, что тросы *А* остаются тугими, а тросы *Б* травятся.

Для достижения высокой производительности здесь также необходимы и соответствующая скорость работы и нормальное наполнение каждого черпака.

Правила успешной работы, данные выше для одночерпаковых снарядов, справедливы и в отношении грейферных снарядов.

4. Обслуживающий флот

После дноуглубительных снарядов основной единицей дноуглубительного флота являются шаланды.

Шаланды для отвода грунта имеют вместимость от 20 до 1000 куб. метров и бывают, как нам уже известно, несамоходными и самоходными. Первые грунт на свалку отводят с помощью парохода, а вторые имеют машины и гребные винты. На рис. 41 показана несамоходная шаланда, а на рис. 42 — самоходная. В середине корпуса шаланды помещается грунто-вый трюм, днище которого состоит из открывающихся дверец. Если эти дверцы открыть, что делается путем отдачи тех или иных тормозов, которые удерживают цепи, прикрепленные к дверцам, то грунт вываливается через них

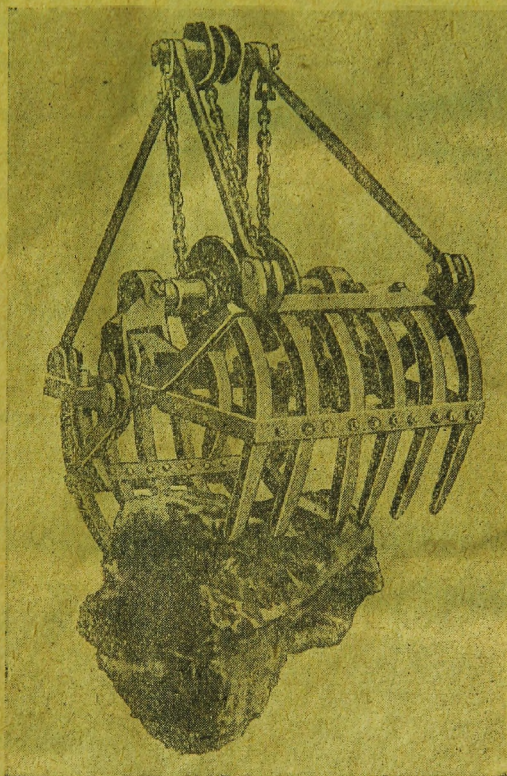


Рис. 38. Грейферный захват решетчатый.

на дно в том месте реки или моря, в которое шаланда была приведена для разгрузки. После того как грунт вывалится, днищевые дверцы закрываются посредством специальных лебедок: ручных, гидравлических, паровых и т. д. Все эти лебедки набирают на барабаны цепи от дверец. Когда дверцы закрыты, цепи ставят на тормоза и шаланда снова

может принимать грунт у снаряда. Кроме шаланд, разгружающихся через открывающиеся днища, встречаются шаланды, разгружающиеся через борт (рис. 43).

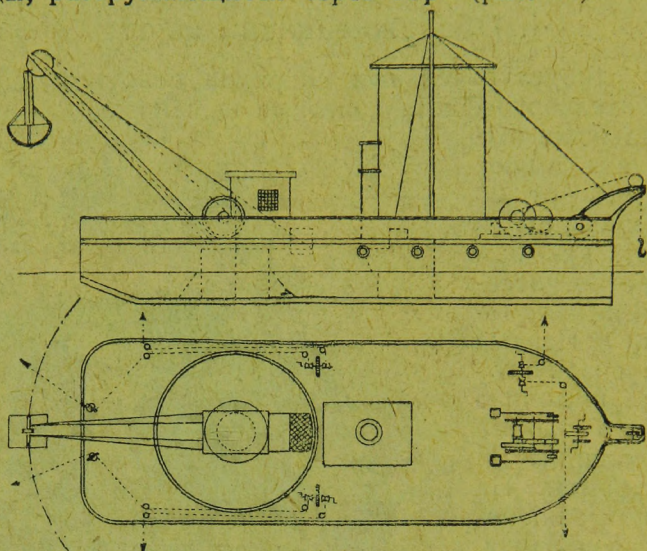


Рис. 39. Грейферный снаряд малый.

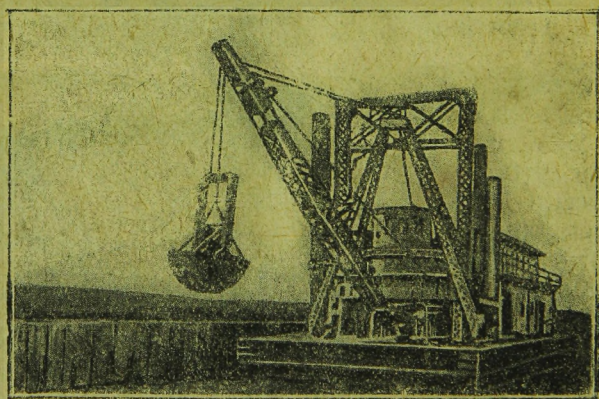


Рис. 40. Грейферный снаряд большой.

Для отводки несамоходных шаланд на свалку, а также для буксировки целых дноуглубительных караванов с одного места работ на другое, служат пароходы-буксировщики.

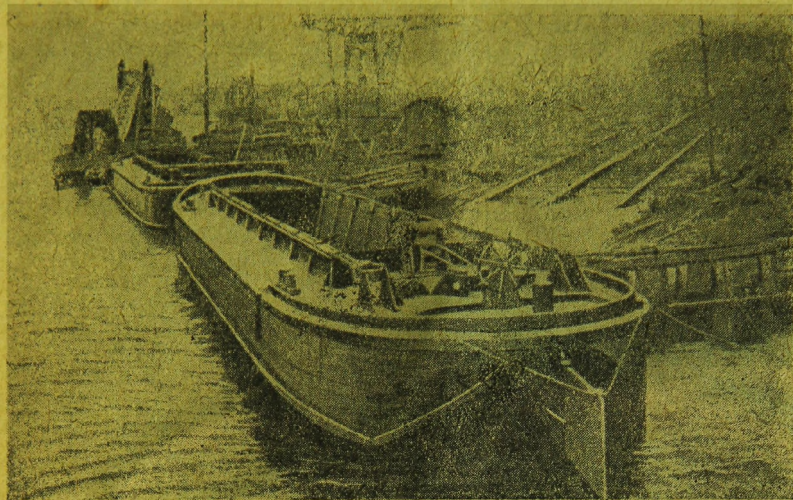


Рис. 41. Шаланда несамоходная.

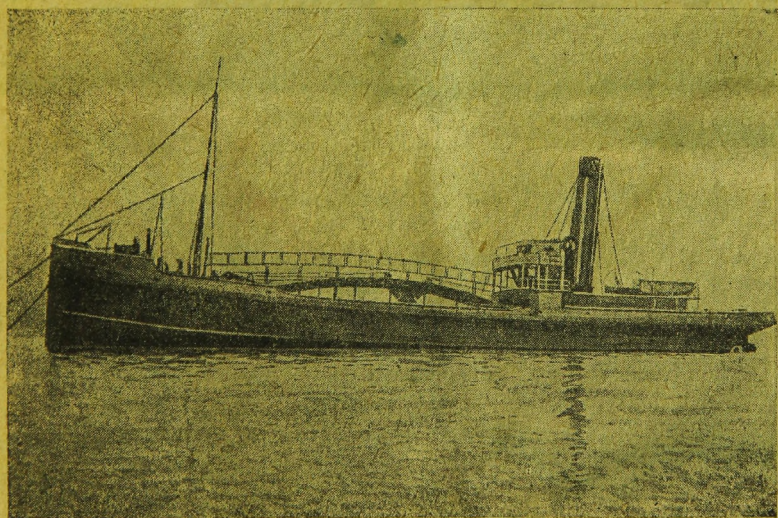


Рис. 42. Шаланда самоходная.

Мощность таких пароходов-буксировщиков чрезвычайно разнообразная — от 100 и до 800 сил.

Чем быстрее течение на реке, или чем сильнее волнение на море, тем большую мощность необходимо иметь буксировщику. Большинство речных буксировщиков движется с помощью гребных колес; морские же почти всегда винтовые.

В некоторых случаях, как уже говорилось в начале книги, шаланды разгружаются при помощи шаландоразгрузателей.



Рис. 43. Шаланда с выгрузкой через борт.

Обычно это бывает тогда, когда хотят поднять береговую территорию.

Шаландоразгрузатели имеются трех систем: рефулеры, элеваторы и стрелы Темперлея. Первые два типа шаландоразгрузателей применяются при разгрузке глухих шаланд, т. е. таких, которые не имеют открывающихся дверей. Рефулер является по существу не чем иным, как землесосом, высасывающим грунт из шаланды (рис. 44). А так как для высасывания необходима вода, а в шаланде ее мало, то на рефулере имеется специальная помпа, которая служит для подачи в шаланду воды. Элеватор (рис. 11) представ-

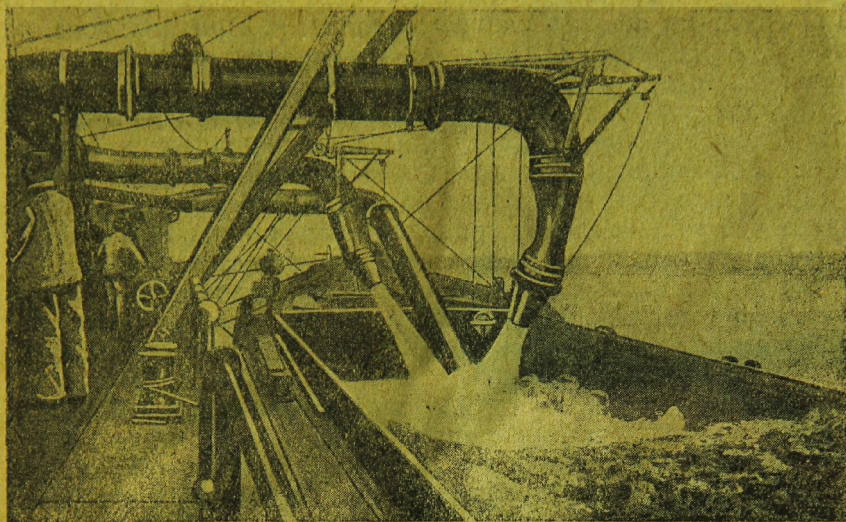


Рис. 44. Рефулер.

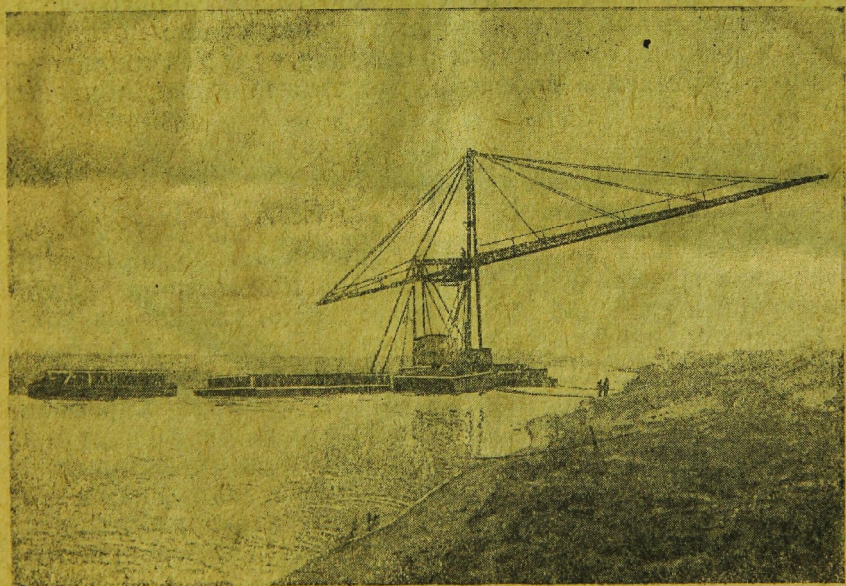


Рис. 45. Стрела Темперлея.

ляет собой снаряд, имеющий черпаковую цепь и извлекающий грунт из шаланд своими черпаками. При пользовании стрелами Темперлея (рис. 45) грунт грузится в особые шаланды, имеющие целый ряд ковшей. На балке же стрелы Темперлея имеется каретка с крюками. Этими крюками и захватываются ковши с шаланды, причаленной к транспортеру. Захваченный крюком ковш поднимается и вместе с кареткой катится по балке на берег, где и разгружается. После разгрузки каретка приводит ковш обратно к шаланде, укладывает его, берет следующий ковш и т. д.

На большинстве речных снарядов команда на самом снаряде не проживает. Для этой цели служат особые суда, называемые брандвахтами и рассчитанные на проживание на них от 40 до 100 человек.

Для завозки якорей служат завозни и баркасы. Завозня похожа на большую, размером до 15—16 метров, лодку. Баркас тоже достаточно велик, но в отличие от завозни имеет киль и применяется главным образом в морских условиях. Как на завознях, так и на баркасах имеются приспособления в виде лебедок и шпилей, служащие для извлечения якоря из грунта и подъема его на завозню или на баркас.

Кроме перечисленных, в составе дноуглубительного флота имеется еще целый ряд вспомогательных судов: моторные лодки и паровые баркасы для развозов, суда для топлива — углянки, нефтянки и дровянки, развозные лодки, понтоны и т. д.

ГЛАВА IV.

ОСТАНОВКИ В РАБОТЕ СНАРЯДОВ

В предыдущих главах мы познакомились со способами извлечения грунта. Однако, снаряд не может производить извлечение и удаление грунта непрерывно, так как он должен подготавливаться к этой работе, перемещаться на новое место работ и т. д. Перерывы в работе дноуглубительного снаряда по извлечению грунта носят название остановок снаряда. Рассмотрим только основные остановки снаряда и мероприятия по сокращению времени этих остановок. Время остановок следует всемерно сокращать, так как в эти промежутки времени снаряд не производит той работы, для которой он предназначен — не извлекает и в большинстве случаев не удаляет грунта.

Все работы во время остановок снаряда должны производиться самым быстрым темпом.

Остановки по перемещению снарядов на новое место работ. На реках нередко случаи перебуксировки снарядов на расстояние сотни и более километров. Да и на море при перемещении снаряда из одного порта в другой приходится совершать переходы на весьма большие расстояния. Поэтому времени на переходы и буксировки уходит много — иногда от 5 до 15% всего рабочего времени снаряда. Что же следует делать для того, чтобы сократить время, уходящее на передвижение снарядов?

Прежде всего, составляя навигационный план работ нужно планировать распределение работы между снарядами и работу каждого отдельного снаряда так, чтобы расстояния, на которые придется перемещать каждый снаряд, были наименьшими. В речных условиях определить заранее места работ очень трудно, в силу чего на реке это правило надо соблюдать в процессе самого оперативного руководства работами.

Затем, для того чтобы караван шел быстрее, надо давать для буксировки возможно более мощные пароходы и составлять караван так, чтобы вода легко его обтекала и чтобы поэтому сопротивление воды его движению было наименьшим.

Длительные буксировки на тихой воде можно использовать для чистки котлов, для крупных ремонтов и т. д.

Когда снаряд приходит на место работ, он должен установиться—расчалить караван, стать на прорезь, выставить створы, завести якоря и т. д. Для того чтобы ускорить работу по установке каравана на месте работ, необходимо во время буксировки к ней приготовиться—выбрать подлежащие завозке цепи и тросы из трюмов, приготовить якоря, ключи и болты для соединения рефулера, а также все другие предметы, необходимые при установке. Люди команды должны быть расставлены еще до прихода на место работ и каждому из них должно быть указано, что и когда он должен делать. Если работу исполняют хотя бы два человека, один из них должен назначаться старшим и отвечать как за себя, так и за товарища, работающего по его указаниям. Чем лучше будет продуман план работ и чем правильнее будут расставлены люди, тем организованнее и скорее пойдет работа. Практика показала, что в результате правильной организации время на установку сокращается в 3—5 раз.

После того как снаряд закончил работу по извлечению грунта, он должен собраться для перехода на новое место

работ. Речники эту операцию называют „сборкой каравана“, а моряки — „съемкой каравана“.

Для того чтобы работу по сборке провести быстрее, к ней также необходимо подготовиться заранее — еще в то время, когда снаряд занят работой по извлечению грунта: подобрать все нужные инструменты, продумать план выполнения работы, указать работникам, что и когда они должны делать, поехать к якорям до остановки черпания с тем, чтобы к моменту остановки сразу начинать подъем якорей и т. д. Инициатива, ловкость и настойчивость в овладении лучшими приемами работ всегда дадут соответствующие результаты.

Остановки, связанные с перемещением снарядов по прорези. Как нам известно, большинство снарядов перемещается по прорези на цепях и тросах, закрепленных за якоря. После того как папильонажные якоря останутся позади и начнут оттягивать снаряд назад, необходимо переложить якоря по прорези вперед. Равным образом, если снаряд приблизится к становому якорю настолько, что снаряду будет уже трудно подходить к бровкам прорези, становой якорь тоже необходимо переложить в новое место, дальше от снаряда. Эти остановки на перекладку якорей и являются основным видом остановок снаряда в процессе самой работы по извлечению грунта и вызываются, как мы видим, необходимостью перемещения снаряда по прорези.

Для того чтобы сократить время этих остановок, нужно проделать все подготовительные работы заблаговременно: подъехать к перекладываемому якорю, взять буевую (суку) от якоря, заложить ее на шпиль или лебедку и выждать остановки снаряда. Снаряд должен прекращать работу по извлечению грунта только тогда, когда подготовительные работы к подъему якоря уже закончены. Дальше все работы: подъем якоря, выбирание цепи из воды, набор ее в завозни, переезд к месту закладки якоря (при глубокой воде и наличии свободного парохода или баркаса нужно им воспользоваться для ускорения работ), отдача якоря и т. п. — должны выполняться как можно быстрее. После того как якорь пойдет в грунт, снаряд сразу же должен начинать работу по извлечению грунта. Еще лучше завозить якорь в то время, когда снаряд идет в противоположную сторону и тревит ту цепь, якорь которой перекладывают. В этом случае снаряд может начинать работу раньше, чем будет заложен якорь. Еще же лучше применять те способы, которые дают возможность вовсе избежать остановки работы по извле-

чению грунта. Таких способов существует несколько, и наиболее часто применяемый из них заключается в следующем. В том месте, на которое следует вновь заложить якорь, закладывают запасный якорь (рис. 46-а) и травят на дно цепь.

Доехав до снаряда, берут работающую цепь, разъединяют ее и к тому концу цепи Б, который идет со снаряда, присоединяют конец А цепи вновь завезенного якоря (рис. 46-а). Затем убирают цепь, идущую от выработанного якоря, а также и самый якорь. Иногда же поступают так: цепь запасного якоря присоединяют к концу рабочей цепи у работающего якоря Б, прикрепленной к буйку. Затем завозят запасный якорь, а старый якорь выбирают, причем сам снаряд выбирает образовавшуюся бухту цепи, и начинают работать на новом якорь.

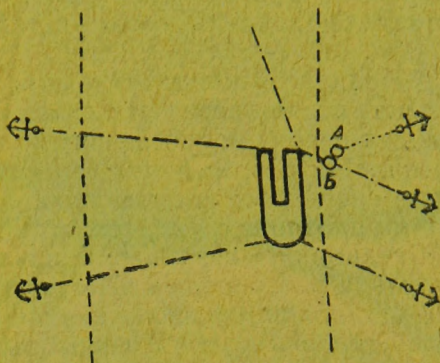


Рис. 46-а. Перекладка якорей.

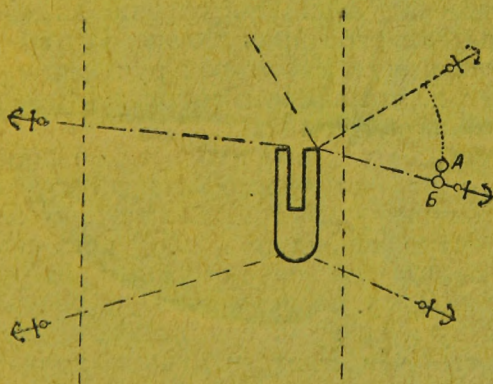


Рис. 46-б. Перекладка якорей.

Цепь при этом натягивается по прямому направлению, показанному на рисунке пунктиром без точек.

Таким же образом можно поступать и при перекладке станowego якоря. Трос, присоединенный к якорю, должен в этом случае иметь выпущенный кусок. Иначе говоря, трос крепится к якорю не самым концом, а на некотором расстоянии

от конца, конец же троса должен лежать на дне и иметь буюк. Когда наступило время перекладки во время работы снаряда, завозят запасный якорь и вытравливают трос. Затем, дойдя до рабочего якоря, вылавливают буюк и находят конец троса. К этому концу присоединяют заве-

женный трос, поднимают старый якорь, и снаряд после этого начинает работать на новом якоре. Все способы безостановочной перекладки якорей (а изобретательная команда снаряда может придумать их много) хороши тем, что сберегают драгоценное время, в течение которого снаряд может продолжать свою полезную работу по извлечению грунта.

У одночерпаковых снарядов к остановкам по передвижению по прорези относится подвижка вперед, совершаемая снарядом после разработки каждой кольцевой полосы. Чем скорее будут вынуты сваи из грунта, чем быстрее снаряд продвинется вперед, опустит сваи вновь и вгонит их плотно в грунт, тем остановка снаряда будет короче.

Остановки, связанные с извлечением грунта. К числу остановок этого рода в первую очередь должны быть отнесены остановки для извлечения из черпаков больших камней, карчей, дров и т. п. В некоторых случаях, в особенности при работе кулуарными и рефулерными снарядами в грунтах, содержащих камни, приходится, во избежание засорения, извлекать очень много камней (рис. 23-г). Для ускорения этой работы необходимо своевременно обнаружить в черпаке камень и, остановив в нужном месте черпаковую цепь, быстро его извлечь, после чего черпаковая цепь должна быть немедленно пущена в ход. При средних камнях (60—70 килограммов) опытные работники делают это в 1—1½ минуты. Для этого они всегда имеют под рукой ломы, лопаты, краны для камней и, что самое главное, в нужное время всегда оказываются на нужном месте.

Что касается землесосов, то у них приходится очищать лишь решетку приемного отверстия всасывающей трубы. О засорении можно узнать по вакуумметру. Для того чтобы засорение можно было быстро ликвидировать, у носа снаряда всегда должна стоять наготове лодка с нужным инструментом, и команда, не дожидаясь полного подъема сосуна, должна подъехать к сосуну и сразу после остановки как можно скорее очистить его. После этого машина должна быть немедленно пущена в ход.

Остановки, связанные с удалением грунта. У разных снарядов, разными способами удаляющими грунт, эти остановки различны. Например, снаряд, удаляющий грунт шаландами, должен останавливаться для того, чтобы сменить нагруженную шаланду на порожнюю. Правда, если снаряд имеет хорошо действующий перекидной клапан в грунтовом колодце и может принимать шаланды с любого борта —

можно работать или вовсе без остановки снаряда или с очень непродолжительными остановками. Все другие способы удаления грунта требуют остановок, но и эти остановки при быстрой и четкой работе команды могут быть сделаны очень небольшими. Например, землечерпательница „Волжская 4-я“, еще в 1925 г., работы по смене шаланд выполняла с остановкой всего лишь в 1 минуту 25 сек., а снаряд „Онежская“ делал ту же работу в течение 1 мин.

Нужно стараться, чтобы расстояние между тем местом, где лоток находился над уходящей груженой шаландой, и тем, где он будет находиться над подошедшей порожней шаландой, было наименьшим, а также чтобы отвод от борта груженой и подход к борту порожней шаланды был удобен и быстр.

Пароход с порожней шаландой или самоходная шаланда должны быть у борта снаряда ранее начала остановки. Также до начала остановки следует приступить и к отдаче чалок (швартовов) с тем, чтобы в момент остановки они могли быть отданы не больше чем в 5 сек. Если порожняя шаланда подтягивается к снаряду тросом, последний должен быть завезен на шаланду и заложен на лебедку ранее остановки; также заранее должна быть выбрана и слабина.

Сразу же после остановки снаряда, если этого нельзя было сделать раньше, нужно быстро перенести буксир, отвести груженую и быстро подтянуть порожнюю шаланду. Как только лоток окажется над трюмом порожней шаланды, нужно сразу же пускать в ход машину.

Если погода тихая и снаряд идет в сторону того борта, к которому подошла шаланда, подача и закрепление чалок (швартовов) могут быть сделаны уже во время извлечения грунта.

На снарядах, отводящих грунт помощью рефулерного трубопровода или кулуара, остановки, связанные с удалением грунта, вызываются засорением грунтовых путей — колосца, колосников (решетки), лотков, трубопровода, кулуара, а также работой по удлинению и укорочению рефулера или кулуара, по перестановке (переводке) рефулера на другое место и т. д.

Для быстрой ликвидации засорения нужно уловить его в самом начале по показаниям манометров у помпы и у цилиндров паровой машины.

Наибольший перерыв в работе по извлечению грунта для его удаления бывает у самоотвозных снарядов. Чтобы время, затрачиваемое на остановку было меньше, следует

быстро отдавать цепи или убирать якоря при уходе, быстро итти на свалку и быстро разгружаться. Разгрузившись, нужно немедленно итти обратно, закрывая при возможности трюмы на ходу, если разгрузка на свалке происходила через днище, а не за борт при помощи помпы. Так же быстро нужно, при приходе на место работ, отдавать якоря, или, что чаще, вылавливать буйки оставленных цепей и заделывать цепи на барабанах лебедки, пуская затем в ход машину снаряда.

Ремонты. Одним из самых больных мест в деле рационального использования дноуглубительных снарядов, является сильно возросшее за последние годы число остановок для производства всякого рода ремонта.

Почему это происходит? Прежде всего потому, что не уделяется должного внимания качеству ремонта. После зимнего ремонта снаряд иногда выпускается далеко не вполне отремонтированным, да и то, что ремонтировалось, нередко через одну-две недели требует повторного ремонта. Для ликвидации этого явления заведующий снарядом или багермейстер и механик должны в течение всего ремонтного периода строго следить за качеством производимого ремонта, а при выходе снаряда из ремонта производить строгую его приемку. В акте приемки должны быть указаны все дефекты произведенного ремонта и в дальнейшем никаких ссылок на недоброкачественный ремонт, если данный факт не зафиксирован в акте, делаться не должно.

После составления акта необходимо немедленно составить план ликвидации недоделок зимнего ремонта.

Вторым моментом, повлиявшим на увеличение времени, затрачиваемого на производство ремонтов, является полное почти отсутствие ремонтной профилактики, т. е. предупредительного ремонта.

В большинстве случаев деталь следует ремонтировать не тогда, когда она уже сломалась, а раньше. В условиях дноуглубительных работ это особенно удобно. Здесь, в процессе работы, были и всегда будут, хотя быть может и в небольшом количестве, остановки по тем или иным причинам, не связанным с повреждением снарядов. Это время и надо использовать для того, чтобы просматривать все механизмы и ремонтировать те из них, которые грозят поломкой. Это делается, но далеко не всегда.

Никакая цепь не может быть прочнее самого слабого ее звена. Следовательно, нужно чаще просматривать цепи и заменять слабые звенья. Часто ли это делается?

Редко, а поэтому и немудрено, что цепи часто рвутся. Часто ли просматриваются черпаковые болты во время остановок снаряда? К сожалению, в большинстве случаев, тоже редко.

Смазке механизмов надо уделять особое внимание, так как смазка нередко предупреждает необходимость ремонта.

Для смазки не следует специально останавливать машину, а нужно пользоваться остановками по другим причинам.

Недостаток хороших запасных частей и материалов нередко увеличивает время, затрачиваемое на ремонты. Чтобы этого не было, нужно всегда и везде требовать своевременного снабжения снаряда высококачественными запасными частями. Полученные запасные части следует тщательно хранить и экономно расходовать. Между тем ими пользуются сплошь и рядом не так, как это следует: либо очень сильно изнашивают, либо при смене запасных частей сменяют только что начавшую работать часть, которая с успехом могла бы проработать еще много времени.

Наконец, бывает и так. Какая-либо часть ломается из года в год. Происходит это потому, что она имеет неудачную конструкцию. Ее надо переконструировать, а этого не делается. Иногда же сам материал бывает неподходящего качества, и в этом случае его надо сменить.

Нужно широко применять сварку, наварку сталинитом и другими твердыми сплавами трущихся поверхностей (облицовки помп, черпаковые планки и т. д.). Это дает, как показывают последние опыты, очень хорошие результаты.

Последнее, что можно считать самой главной причиной роста как числа, так и объема ремонтов, это — недостаток внимания со стороны руководства и команды к изучению тех причин, которые вызывают необходимость ремонта. При ином отношении к делу и результаты получаются другие. Поэтому интересно отметить тот факт, что команда снаряда „Маринская 5“ в 1929 г. свела время ремонта за навигацию до 17 час., в том числе 15 час. на переборку черпаковой цепи, причем эта переборка не могла быть сделана во время других остановок снаряда. И это было при 87% рабочего времени!

Пропуск судов. Дноуглубительные снаряды, работая на фарватере, нередко затрачивают много времени для пропуска проходящих мимо судов. Происходит это в силу двух причин: или проходит очень много судов, или же

на пропуск каждого судна тратится очень много времени. Вполне очевидно, что первая причина является вполне нормальной, а относительно второй необходимо сказать следующее.

Никогда не следует останавливать работающий снаряд преждевременно. Между тем многие излишне осторожные багермейстеры, опасаясь возможной аварии, останавливают работу по извлечению грунта как только транспортное судно покажется на горизонте.

Осторожность нужна, но она не должна быть чрезмерной, ибо в данном случае излишняя осторожность понижает производительность снаряда и, следовательно, убыточна для государства. Со своей стороны администрация и команды транспортного флота должны организовать свое прохождение около снаряда так, чтобы отнять у него как можно меньше времени на остановку.

Чистка котлов. Сокращать время чистки котла и в особенности время остывания котла и время подъема пара — нельзя. Можно лишь ускорять время удаления накипи, не ухудшая при этом качества работы. Кроме того, следует широко использовать всякого рода средства против накипей или средства, облегчающие ее удаление. Весьма рационально использовать время чистки котла для производства всевозможных ремонтных работ. На каждом снаряде в это время следует просмотреть все части и детали и что нужно — исправить. На шаландовом снаряде — проверить люковые цепи в шаландах, на рефулерном снаряде и на землесосе просмотреть все соединения рефулерного трубопровода и заменить неисправные.

Остановки по гидрометеорологическим причинам. К остановкам, вызываемым метеорологическими условиями относятся остановки из-за сильного ветра, тумана, подъема воды, так как при наличии этих неблагоприятных условий нельзя черпать на заданную глубину (рама коротка) и т. д.

Такого рода причины остановок неустранимы и поэтому время их надо использовать для производства всякого рода ремонта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ознакомившись в кратких чертах с историей, областью применения, конструкцией и методами работ дноуглубительных снарядов, мы видим теперь, что основной задачей всех работников дноуглубительного флота должно быть постоянное стремление к тому, чтобы каждый снаряд работал наиболее производительного, расходуя при этом наименьшие средства.

Для этого все специалисты по дноуглублению—начиная от матроса и кочегара, и кончая инженером—должны каждый день искать новых, лучших, приемов работы и лучших конструкций деталей снарядов, и, найдя, применить их в повседневной работе.

Дисциплина должна быть образцовой, а соцсоревнование и ударничество—действительными.

Нужно, чтобы каждый ударник снаряда давал конкретные обязательства добиваться высокой производительности труда и затрачивать на выполнение тех или иных операций (завозка якоря, соединение трубопровода и т. п.) строго определенное и, по возможности, минимальное количество времени.

Машинная команда в свои обязательства должна включать поддержание определенного числа черпаков или же числа оборотов помпы, экономию топлива и т. п.; палубная—наполнение черпаков, скорость прохождения по прорези, часовую производительность и т. п. Периодически, и чем чаще, тем лучше—нужно проверять, выполняет ли ударник свои обязательства.

Учет результатов соцсоревнования и ударничества должен быть поставлен так, чтобы на следующий же день знать, какой работник, какая смена и какой снаряд работали лучше в течение предыдущего дня.

Каждый работник дноснаряда должен заботиться о чистоте и порядке. Все и всегда должно быть в порядке и на своих местах. Борьба за порядок и чистоту есть борьба за культурную, социалистическую работу.

Кулуарный снаряд „Марининская 5“ (Сев.-Зап. Управление речного транспорта) под руководством багермейстера Симонова в навигацию 1928 г. дал 87% чистого рабочего времени. Это достижение было результатом порядка и образцовой организации работ.

Нужно внедрять технику, ибо „техника в период реконструкции решает все“. А для этого, каждый дноуглубитель должен постоянно повышать свою техническую квалификацию; для этого в помощь нашим практикам багермейстерам, вынесшим на своих плечах всю тяжесть работ, должны придаваться наши советские инженеры и техники.

Надо делать все, чтобы поднять производительность труда, а следовательно и производительность снарядов. „Производительность труда — говорил Ленин — самое важное, самое главное для победы нового общественного строя“.

Дноуглубительный флот Советского Союза, стоящий не менее 150 миллионов золотых рублей, должен быть использован полностью, чтобы удовлетворить все возрастающую потребность в дноуглубительных работах нашего гигантского социалистического хозяйства.

Такова наша задача и мы должны выполнить ее во что бы то ни стало и как можно скорей.

КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫМ
РАБОТАМ.

1. Орлов Н. Л. Морские дноуглубительные снаряды. 1934.
 2. Бычков Н. П. Реконструкция дноуглубительных снарядов, 1932.
 3. Дембовецкий В. Э. Реконструкция морских дноуглубительных работ. 1932.
 4. Акулов К. А. Дноуглубительные работы на реках. 1931.
 5. Торопов И. К. Производство речных дноуглубительных работ. 1925.
 6. Бахметьев Ю. А. Землечерпательные работы в портах. 1932.
 7. Доманевский, Н. А. Землечерпательные работы на реках Волжского бассейна. 1933.
 8. Макаров Д. В. Землечерпание на каналах Мариинской системы. 1928.
 9. Иванов Н. А. Дноуглубительные снаряды и обслуживающий их флот. 1933.
 10. Иванов Н. А. Дноуглубительные работы. 1934.
-

155

16100

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. История развития дноуглубительных работ	5
Глава II. Область применения и организация дноуглубительных работ	9
Глава III. Типы дноуглубительных снарядов	22
1. Многочерпаковые снаряды	26
2. Землесосы	45
3. Одночерпаковые снаряды	60
4. Обслуживающий флот	67
Глава IV. Остановки в работе снарядов	72
Заключение	81

Техн. редактор *К. М. Волчок*.
3. *Скрипцын*.

Подписана к печати 28/X 1934 г.
05. Тираж 3250 экз. Заказ № 1989.
25 авт. л. (158,4 тыс. тип. зн. в 1 б. л.)

„, Ленинград, Прачечный пер., 6.